

РАДИО 3/84

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



Константин Устинович ЧЕРНЕНКО

Константин Устинович Черненко родился 24 сентября 1911 года в деревне Большая Тесь Новоселовского района Красноярского края, русский.

Член КПСС с 1931 года. Образование высшее — окончил педагогический институт и высшую школу парторганизаторов при ЦК ВКП(б).

Трудовую жизнь К. У. Черненко начал с ранних лет, работая по найму у кулаков. Вся его дальнейшая трудовая деятельность связана с руководящей работой в комсомольских, а затем в партийных органах. В 1929—1930 годах К. У. Черненко заведовал отделом пропаганды и агитации Новоселовского райкома ВЛКСМ Красноярского края. В 1930 году он пошел добровольцем в Красную Армию. До 1933 года служил в пограничных войсках, был секретарем партийной организации пограничной заставы.

После окончания службы в армии К. У. Черненко работал в Красноярском крае: заведующим отделом пропаганды и агитации Новоселовского и Уярского райкомов партии, директором Красноярского краевого дома партийного просвещения, заместителем заведующего отделом пропаганды и агитации, секретарем Красноярского крайкома партии.

С 1943 года К. У. Черненко учится в высшей школе парторганизаторов при ЦК ВКП(б). По окончании учебы с 1945 года работает секретарем Пензенского обкома партии. В 1948 году был направлен в Молдавскую ССР и утвержден заведующим отделом пропаганды и агитации ЦК Компартии Молдавии. Работая в этой должности, он много сил и знаний отдал экономическому и культурному строительству в республике, коммунистическому воспитанию трудящихся.

В 1956 году К. У. Черненко выдвигается на работу в аппарат ЦК КПСС, где он возглавил сектор в Отделе пропаганды, и одновременно был утвержден членом редакционной коллегии журнала «Агитатор». С 1960 года он работает начальником секретариата Президиума Верховного Совета СССР. В 1965 году К. У. Черненко утверждается заведующим Общим отделом ЦК КПСС. В 1966—1971 годах он — кандидат в члены ЦК КПСС. На XXIV съезде партии (март 1971 г.) избирается членом Центрального Комитета КПСС, а в марте 1976 года на Пленуме ЦК КПСС, состоявшемся после XXV съезда партии, — секретарем ЦК КПСС.

С 1977 года он — кандидат в члены Политбюро, а с 1978 года — член Политбюро ЦК КПСС. Депутат Верховного Совета СССР 7—10-го созывов. Депутат Верховного Совета РСФСР 10-го созыва. К. У. Черненко был членом советской делегации на международном Совещании по безопасности и сотрудничеству в Европе (Хельсинки, 1975 год), участвовал в переговорах в Вене по вопросам разоружения (1979 год).

Константин Устинович Черненко — видный деятель Коммунистической партии и Советского государства. На всех постах, которые поручала ему партия, он проявил высокие организаторские способности, партийную принципиальность, преданность великому делу Ленина, идеалам коммунизма. К. У. Черненко — автор ряда научных трудов по актуальным вопросам повышения руководящей роли партии в жизни советского общества, совершенствования стиля и методов партийной и государственной работы, развития социалистической демократии. На июньском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС К. У. Черненко выступил с докладом, в котором определены главные направления улучшения идеологической деятельности КПСС в современных условиях.

За большие заслуги перед Родиной Константин Устинович Черненко дважды удостоен звания Героя Социалистического Труда и награжден тремя орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени, многими медалями Советского Союза. Он является лауреатом Ленинской премии.

К. У. Черненко награжден высшими наградами социалистических стран.

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ
о Пленуме Центрального Комитета
Коммунистической партии Советского Союза

13 февраля 1984 года состоялся внеочередной Пленум Центрального Комитета КПСС.

По поручению Политбюро ЦК Пленум открыл член Политбюро, секретарь ЦК КПСС тов. К. У. Черненко.

В связи с кончиной Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР Ю. В. Андропова участники Пленума ЦК почтили память Юрия Владимировича Андропова минутой скорбного молчания.

Пленум ЦК отметил, что Коммунистическая партия Советского Союза, весь советский народ понесли тяжелую утрату. Ушел из жизни выдающийся деятель Коммунистической партии и Советского государства, пламенный патриот, ленинец, неутомимый борец за мир и коммунизм.

Находясь по воле партии на важнейших постах партийной и государственной работы, Юрий Владимирович Андропов отдавал все свои силы, знания и огромный жизненный опыт осуществлению политики партии, упрочению ее связей с массами, укреплению экономического и оборонного могущества Советского Союза.

Много внимания уделял Ю. В. Андропов проведению в жизнь выработанной XXVI съездом КПСС и последующими Пленумами ЦК КПСС линии на всемерную интенсификацию производства, ускорение научно-технического прогресса, совершенствование управления народным хозяйством, усиление ответственности кадров, организованности и дисциплины, на неуклонный рост материального и духовного уровня жизни народа.

Большой вклад внес Ю. В. Андропов в развитие всестороннего сотрудничества стран социалистического содружества, в укрепление единства и сплоченности международного коммунистического и рабочего движения, в поддержку справедливой борьбы народов за свою свободу и независимость. Под его руководством последовательно и настойчиво осуществлялся на международной арене ленинский внешнеполитический курс нашей партии и государства — курс на устранение угрозы термоядерной войны, на твердый отпор агрессивным проискам империализма, на упрочение мира и безопасности народов.

Пленум подчеркнул, что в эти скорбные дни коммунисты, весь советский народ еще теснее сплачивают свои ряды вокруг ленинского Центрального Комитета партии, Политбюро ЦК КПСС, полны решимости беззаветно бороться за претворение в жизнь ленинской внутренней и внешней политики партии.

Участники Пленума ЦК выразили глубокое соболезнование родным и близким покойного.

Пленум ЦК рассмотрел вопрос об избрании Генерального секретаря ЦК КПСС.

По поручению Политбюро ЦК с речью по этому вопросу выступил член Политбюро ЦК КПСС, Председатель Совета Министров СССР тов. Н. А. Тихонов. Он внес предложение избрать Генеральным секретарем ЦК КПСС тов. К. У. Черненко.

Генеральным секретарем Центрального Комитета КПСС Пленум единогласно избрал тов. Черненко Константина Устиновича.

Затем на Пленуме выступил Генеральный секретарь ЦК КПСС тов. К. У. Черненко. Он выразил сердечную благодарность за высокое доверие, оказанное ему Центральным Комитетом партии.

Тов. К. У. Черненко заверил Центральный Комитет КПСС, Коммунистическую партию, что приложит все свои силы, знания и жизненный опыт для успешного выполнения задач коммунистического строительства в нашей стране, обеспечения преемственности в решении поставленных XXVI съездом КПСС задач дальнейшего укрепления экономического и оборонного могущества СССР, повышения благосостояния советского народа, упрочения мира, в осуществлении ленинской внутренней и внешней политики, которую проводят Коммунистическая партия и Советское государство.

На этом Пленум ЦК закончил свою работу.

Речь Генерального секретаря ЦК КПСС товарища К. У. ЧЕРНЕНКО

Дорогие товарищи!

Сердечно благодарю членов Центрального Комитета за оказанную мне высокую честь — избрание Генеральным секретарем ЦК. Я полностью сознаю громадную ответственность, которая ложится на меня. Понимаю, какая важная, какая исключительно сложная предстоит работа. Заверяю Центральный Комитет, партию, что приложу все свои силы, знания, весь свой опыт, чтобы оправдать доверие, чтобы вместе с вами продолжить ту принципиальную линию нашей партии, которую последовательно и настойчиво проводил в жизнь Юрий Владимирович Андропов.

Организаторский талант, ясный творческий ум, верность ленинизму в теории и политике, острое чувство нового и способность аккумулировать живой опыт масс, непримиримость ко всему, что чуждо нашему мировоззрению и образу жизни, нашей морали, личное обаяние и скромность — все это снискало Юрию Владимировичу огромный авторитет и уважение в партии и народе.

Партия поручала ему сложные и ответственные участки работы. Особенно ярко раскрылись лучшие политические и человеческие качества Юрия Владимировича Андропова на постах Генерального секретаря ЦК КПСС и Председателя Президиума Верховного Совета СССР. Он не щадил себя, стремясь всегда быть на высоте стоящих перед ним задач.

Юрий Владимирович внес весомый личный вклад в коллективную деятельность Центрального Комитета, Политбюро ЦК по разработке всесторонне взвешенного и реалистичного курса партии на современном этапе — курса на совершенствование развитого социализма. Под его руководством прошли ноябрьский (1982 года), июньский и декабрьский (1983 года) Пленумы ЦК КПСС, которые стали важными вехами в жизни партии и народа. В решениях Пленумов получила дальнейшее творческое развитие и конкретизацию политическая линия XXVI съезда КПСС.

Много сил и энергии отдал Ю. В. Андропов в борьбе за обеспечение мирных условий созидательного труда советских людей, за упрочение позиций социализма на международной арене.

Юрий Владимирович хорошо понимал: источник авторитета партии в том, что свое руководящее положение, свою почетную авангардную роль она завоевала и подкрепляет самоотверженным служением народу, умением точно выразить интересы трудящихся, вооружить их верной марксистско-ленинской программой действий.

Убедительным свидетельством правильности внутренней и внешней политики КПСС, ее соответствия требованиям и духу времени является горячая всенародная поддержка этой политики. Партия твердо идет избранным путем — путем коммунистического созидания и мира.

Так было раньше. Так будет всегда!

Но все мы понимаем, товарищи, что одного желания идти этим путем мало. Нужно уметь не только поставить правильные цели, но и упорно добиваться их, преодолевая любые трудности. Нужно реалистически оценивать достигнутое, не преувеличивая, но и не преуменьшая его. Только такой подход предохраняет от ошибок в политике, от соблазна принять желаемое за действительное, позволяет отчетливо видеть, как говорил Ленин, «что именно мы «доделали» и чего не доделали»[1]

Недолгий, до обидного недолгий, товарищи, срок суждено было Юрию Владимировичу Андропову трудиться во главе нашей партии и государства. Всем нам будет не хватать его. Он ушел из жизни в самый разгар большой и напряженной работы, направленной на то, чтобы придать мощное ускорение развитию народного хозяйства, преодолеть трудности, с которыми столкнулась страна на рубеже 70—80-х годов. Но все мы знаем, как много удалось сделать партии за это короткое время, как много нового, плодотворного получило права гражданства и утвердилось на практике. Продолжать и коллективными усилиями двигать дальше начатую под руководством Юрия Владимировича работу — лучший способ воздать должное его памяти, обеспечить преемственность в политике.

Преемственность — не отвлеченное понятие, а живое, реальное дело. И суть ее прежде всего в том, чтобы, не останавливаясь, идти вперед. Идти, опираясь на все достигнутое раньше, творчески обогащая его, концентрируя коллективную мысль, энергию коммунистов, рабочего класса, всего народа на нерешенных задачах, на ключевых проблемах настоящего и будущего. И это всех нас ко многому обязывает.

Сила нашей партии — в ее единстве, верности марксизму-ленинизму, в способности развивать и направлять творческую активность масс, сплачивать их идейно и организационно, руководствуясь испытанными ленинскими принципами и методами. Вы знаете, товарищи, какое огромное внимание уделяли в последнее время наш Центральный Комитет, Политбюро ЦК, Юрий Владимирович Андропов вопросам совершенствования работы государственного аппарата, улучшения стиля партийного руководства. Один из них — четкое разграничение функций партийных комитетов с задачами государственных и хозяйственных органов, устранение дублирования в их работе. Это крупный вопрос политического значения. И не все, говоря откровенно, отлажено тут как следует. Бывает, что работники Советов, министерств, предприятий не проявляют необходимой самостоятельности, перекладывают на партийные органы вопросы, которые должны решаться ими самими. Практика подмены хозяйственных руководителей расхолаживает кадры. Более того, она таит в себе опасность ослабления роли партийного комитета как органа политического руководства. Для партийных комитетов заниматься хозяйством — значит прежде всего заниматься людьми, ведущими хозяйство. Это надо помнить всегда.

Товарищи! Полтора месяца назад, на декабрьском Пленуме ЦК, мы дали всестороннюю оценку положения дел в области социально-экономического развития страны. В принятом постановлении особо подчеркнуто, что сейчас важно сохранить набранный темп, общий настрой на практическое решение задач, неуклонно повышать уровень партийного и государственного руководства экономикой, активнее развивать позитивные тенденции, придать им устойчивый характер. Последовательно выполнять эти установки Пленума — наша прямая обязанность.

Весь наш опыт подтверждает: важнейшим источником силы партии всегда была, есть и будет ее связь с массами, гражданская активность миллионов трудящихся, их хозяйский подход к делам на производстве, к проблемам общественной жизни.

Долг партии коммунистов — постоянно сверять свой курс, свои решения, действия прежде всего с мыслями рабочего класса, с его громадным социально-политическим и классовым чутьем. Владимир Ильич Ленин всегда высоко ценил прямоту, жизненную обос-

---

[1] Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 44, с. 417.

нованность и ясность суждений рабочего человека, чутко прислушивался к его мнению, оценкам событий и людей, искал и находил в них ответы на самые злободневные вопросы.

Прислушиваться к слову, идущему из рабочей среды, с переднего края социалистического строительства, держать совет с людьми труда — это и сегодня должно быть первейшей обязанностью, глубокой внутренней потребностью каждого коммуниста-руководителя.

Уметь вовремя увидеть и поддержать народную инициативу, причем в самом широком смысле — от хозяйского, творческого отношения к делу на рабочем месте до активного участия в управлении государством, обществом, — в этом величайший, можно сказать, неисчерпаемый резерв нашего прогресса. Каждым крупным своим достижением наша экономика в той или иной мере обязана творческим починам трудовых коллективов, их собственным, как принято говорить, встречным планам.

Глубокое удовлетворение вызывает широкий отклик трудовых коллективов страны на призыв декабрьского Пленума — добиться сверхпланового повышения производительности труда на 1 процент и дополнительного снижения себестоимости продукции на 0,5 процента. Патриотический подъем, энергия и деловитость, с которыми трудящиеся, партийные, профсоюзные, комсомольские организации взялись за решение этой задачи, вселяют уверенность, что успех будет обеспечен.

Думаю, что следует рассмотреть вопрос о том, что бы все средства и ресурсы, которые будут получены за счет этого, а они немалые, направить на улучшение условий труда и быта советских людей, медицинское обслуживание, строительство жилья. Это полностью отвечало бы высшей цели политики партии — всемерной заботе о благе человека.

Вообще, товарищи, нам, видимо, следует подумать о том, чтобы творческие начинания, новаторство трудящихся лучше стимулировались материально и морально.

В самой основе советского строя заложена социальная справедливость. И в этом его огромная сила. Потому столь важно, чтобы она неукоснительно соблюдалась в повседневных делах, идет ли речь о заработной плате и премиях, распределении квартир или путевок, о награждениях, — словом, чтобы все делалось по справедливости, в соответствии с трудовым вкладом каждого человека в наше общее дело.

Здесь есть над чем поработать партийным, профсоюзным, комсомольским организациям, хозяйственным руководителям. Многое зависит от самих трудовых коллективов. У них сейчас — большие, закрепленные в законодательном порядке права. Дело за тем, чтобы полнее их использовать.

За последнее время партия обогатилась новым опытом руководства социалистическим обществом. Мы стали лучше использовать преимущества, возможности нашего строя. К их числу, безусловно, относятся организованность и сознательность масс. Отсюда наше внимание к укреплению порядка, дисциплины.

Вопрос об организованности, о порядке — для нас ключевой, принципиальный. Насчет этого двух мнений быть не может. Всякая разболтанность, безответственность оборачиваются для общества не только материальными издержками. Они причиняют серьезный социальный, нравственный ущерб. Это хорошо понимаем мы, коммунисты, понимают миллионы советских людей. И вполне закономерно, что поистине всенародное одобрение получили меры, принятые партией в целях повышения трудовой, производственной, плановой, государственной дисциплины, по укреплению социалистической законности.

В этой области удалось уже кое-что сделать. И все знают, как это благотворно подействовало на производственные дела, на нашу общественную жизнь, да и просто на настроение людей. Но неверно было бы полагать, что сделано уже все. Нет, товарищи, жизнь учит, что тут расслабляться никак нельзя.

Что касается основных направлений развития нашей экономики, они четко определены партией. Интенсификация, ускоренное внедрение в производство достижений науки и техники, осуществление крупных комплексных программ — все это в конечном счете должно поднять на качественно новый уровень производительные силы нашего общества.

В серьезной перестройке нуждаются система управления экономикой, весь наш хозяйственный механизм. Работа в этом плане только началась. Она включает в себя широкомасштабный экономический эксперимент по расширению прав и повышению ответственности предприятий. Идут поиски новых форм и методов хозяйствования в сфере услуг. Несомненно, они дадут много полезного, помогут нам решить стратегически важную проблему — поднять эффективность всего народного хозяйства.

Давайте, однако, спросим себя: а не получается ли так, что для иных хозяйственных руководителей ожидание результатов экспериментов служит прикрытием их пассивности, стремления работать по старинке? Конечно, обновление экономических структур — дело ответственное. Здесь не мешает соблюдать и старое мудрое правило: семь раз отмерь, один отрежь. Но это вовсе не оправдывает тех, кто вообще не желает считаться с изменившимися условиями, с новыми требованиями жизни.

Проявлять на всех уровнях больше самостоятельности, смело вести поиски, идти, если надо, на оправданный риск во имя повышения эффективности экономики, роста благосостояния народа — вот чего мы ждем от наших хозяйственных кадров.

Вы знаете, что в минувшем году ЦК КПСС и правительство разработали и приняли ряд постановлений по принципиальным вопросам развития экономики. Эти решения дали в руки партийных и хозяйственных органов определенные рычаги повышения эффективности производства, ускорения экономического развития страны.

Намеченные меры, а они имеют не только хозяйственное, но и большое политическое значение, будут претворены в жизнь лишь в том случае, если их выполнение станет главным содержанием повседневной работы каждой партийной организации, каждого работника.

Решая задачи сегодняшнего дня, мы создаем предпосылки для достижения гораздо более высоких рубежей в будущем. Может быть, о нашем завтрашнем дне, о двенадцатой пятилетке, еще рано говорить в деталях, но главные проблемы, главные направления предстоящей работы видны уже сейчас.

Новая пятилетка прежде всего должна стать началом глубоких качественных изменений в производстве, пятилеткой решающего перелома в деле интенсификации всех отраслей нашего народного хозяйства. Современная материально-техническая база и система управления должны обрести новые, более высокие качества.

Не менее важно сейчас обеспечивать все более тесную взаимосвязь экономического, социального и духовного прогресса советского общества. Невозможно поднимать экономику на качественно новый уровень, не создавая необходимые для этого социальные и идеологические предпосылки. Равным образом невозможно решать назревшие проблемы развития социалистического сознания, не опираясь на прочный фундамент экономической и социальной политики.

Строить новый мир — это значит неустанно заботиться о формировании человека нового мира, о его идейно-нравственном росте. Именно под этим углом зрения, как известно, рассмотрел вопросы идеологической, массово-политической работы июньский Пленум ЦК. В соответствии с его установками партия будет добиваться, чтобы эта работа полностью отвечала характеру больших и сложных задач совершенствования развитого социализма.

Осмыслить эти задачи в их комплексе, наметить четкую долгосрочную стратегию их решения, показать связь наших текущих дел с коммунистической перспективой — вот что должна нам дать новая редакция партийной программы. Ее подготовке Центральный Комитет придает огромное значение.

Товарищи! Разрабатывая планы дальнейшего развития нашей страны, мы не можем не учитывать положения, складывающегося в мире. А оно сейчас, как вы знаете, сложное и напряженное. Тем большее значение приобретает в этих условиях верный курс партии и Советского государства в области внешней политики.

Борьба за дело прочного мира, свободы и независимости народов всегда была в центре внимания Юрия Владимировича Андропова. Под его руководством Политбюро ЦК и высшие органы нашей государственной власти формировали активную внешнюю политику, отвечающую этим благородным принципам. Политику, направленную на избавление человечества от угрозы мировой ядерной войны. Эта ленинская политика мира, основные черты которой на современном историческом этапе определены решениями последних съездов КПСС, отвечает коренным интересам советского народа, да, в сущности, и других народов мира. И мы решительно заявляем: от этой политики мы не отступим ни на шаг.

Совершенно ясно, товарищи, что успех дела сохранения и укрепления мира в значительной мере зависит от того, насколько велико будет влияние на мировой арене социалистических стран, насколько активны, целеустремленны и согласованны будут их действия. Наши страны кровно заинтересованы в мире. Во имя этой цели мы будем стремиться к расширению сотрудничества со всеми странами социализма. Всемерно развивая и углубляя сплоченность и сотрудничество со странами социалистического содружества — во всех сферах, включая, конечно, и такую важную сферу, как экономическая, — мы тем самым вносим большой вклад в дело мира, прогресса и безопасности народов.

Обращаясь к братским странам, мы говорим: в лице Советского Союза вы и впредь будете иметь надежного друга и верного союзника.

Одной из основ внешней политики нашей партии и Советского государства была и будет солидарность с народами, сбросившими ярмо колониальной зависимости и вступившими на путь самостоятельного развития. И особенно, конечно, с народами, которым приходится отражать атаки агрессивных сил империализма, создающего то в одном, то в другом районе мира опаснейшие очаги кровавого насилия и военных пожаров. Быть на стороне правого дела народов, выступать за устранение таких очагов — это сегодня тоже необходимое и важное направление борьбы за прочный мир на земле. Принципиальная позиция нашей партии в этих вопросах ясна, чиста и благородна, и ее мы будем придерживаться неуклонно.

Теперь об отношениях с капиталистическими странами. Великий Ленин завещал нам принцип мирного сосуществования государств с различным общественным строем. Мы этому принципу неизменно верны. Сейчас, в век ядерного оружия и сверхточных ракет, он необходим народам, как никогда ранее. К сожалению, некоторые руководители капиталистических стран, судя по всему, не отдают себе в этом ясного отчета. Или не хотят отдавать.

Мы хорошо видим угрозу, которую создают сегодня для человечества безрассудные, авантюристические действия агрессивных сил империализма, — и говорим об этом в полный голос, обращая на эту опасность внимание народов всей земли. Нам не требуется военное превосходство, мы не намерены диктовать другим свою волю, но сломать достигнутое военное равновесие мы не позволим. И пусть ни у кого не остается ни малейших сомнений: мы и впредь будем заботиться о том, чтобы крепить обороноспособность нашей страны, чтобы у нас было достаточно средств, с помощью которых можно охладить горячие головы воинствующих авантюристов. Это, товарищи, очень существенная предпосылка сохранения мира.

Советский Союз как великая социалистическая держава полностью сознает свою ответственность перед народами за сохранение и укрепление мира. Мы открыты для мирного взаимовыгодного сотрудничества с государствами всех континентов. Мы за мирное решение всех спорных международных проблем путем серьезных, равноправных, конструктивных переговоров. СССР будет в полной мере взаимодействовать со всеми государствами, которые готовы практическими делами помогать уменьшению международной напряженности, создавать в мире атмосферу доверия. Иными словами, с теми, кто действительно будет вести дело не к подготовке войны, а к укреплению устоев мира. И мы считаем, что в этих же целях должны быть в полной мере использованы все имеющиеся рычаги, включая, конечно, и такой, как Организация Объединенных Наций, которая и создана была для сохранения и укрепления мира.

Товарищи, нас, советских коммунистов, искренне радует, что в борьбе за мирное будущее и прогресс человечества мы идем рука об руку с миллионами братьев по классу, с многочисленными отрядами мирового коммунистического и рабочего движения. Неизменно верные принципу пролетарского интернационализма, мы с горячей симпатией и глубоким уважением относимся к борьбе наших зарубежных товарищей за интересы и права трудящихся и видим свой долг в том, чтобы всемерно крепить связывающие нас узы.

Вот что хотелось бы сказать сегодня о линии нашей партии в международных делах. И мы уверены, что ее всей душой горячо поддерживает советский народ.

Товарищи!

Все свои достижения советские люди неразрывно связывают с деятельностью партии. Беззаветно преданная массам, партия пользуется полным доверием масс.

Только что в партийных организациях завершилась отчетно-выборная кампания. Она вновь показала высокий уровень сознательности и активности коммунистов. На руководящие посты избраны авторитетные, опытные, знающие люди.

В работе Пленума участвуют первые секретари крайкомов и обкомов партии. К вам, товарищи, хотелось бы обратиться особо. Центральный Комитет хорошо знает, как широк круг ваших обязанностей, ваших забот. Знает, как много от вас зависит в решении и наших текущих, ближайших и стратегических задач. Политбюро ЦК уверено, что вы сделаете все необходимое для обеспечения устойчивых темпов роста промышленного производства, успешного выполнения Продовольственной программы, развития трудовой активности масс, для реализации мер, направленных на подъем народного благосостояния. И тем самым — для повышения авангардной роли партии.

Любой выборный пост в нашей партии — пост ответственный. Избрание в партийный комитет надо рассматривать как своего рода кредит доверия, выданный членами партии своим товарищам. И это доверие должно быть оправдано самоотверженным трудом. Таков наказ участников прошедших собраний и конференций. Сейчас, на пороге выборов в Верховный Совет СССР, этот требовательный наказ партия передает и тем коммунистам, которые выдвинуты кандидатами в депутаты, войдут в высший орган государственной власти.

Неисчерпаемая сила советских коммунистов — в сплоченности их рядов. В полной мере эта сила раскрывается, когда, говоря словами Ленина, «мы *все*, члены партии, *действуем как один человек*»[1]. Именно так дружно, сплоченно действует ленинский Центральный Комитет КПСС, его руководящее ядро — Политбюро ЦК. Это позволяет принимать выверенные, всесторонне взвешенные решения, ведущие к упрочению союза рабочего класса, крестьянства, интеллигенции, братской дружбы народов Союза ССР.

Подлинно партийная, деловая и творческая атмосфера, в создание которой так много сил вложил Юрий Владимирович Андропов, была и будет обязательным условием работы Центрального Комитета партии. Это — залог дальнейшего роста авторитета КПСС, успешного решения стоящих перед нами больших и сложных задач коммунистического созидания.

---

[1] Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 14, с. 128.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!




ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 3 **1984**

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
радиоприема и звукотехники — 491-85-05;
«Радио»-начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-70705. Сдано в набор 12/I-84 г. Подписано к печати 9/II-1984 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 050 000 экз. Зак. 3635. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. Член ЦК КПСС, член Президиума Верховного Совета СССР летчик-космонавт Валентина Владимировна Терешкова и оператор радиостанции YL3M Н. Никитина (UA3MDY). См. с. 14.

ТИШИНА НАД МИЛЮНАЙСКИМ ЛЕСОМ

В переплетении кабелей и проволочных сетей, в окружении антенн — так необычно выглядел 11 дней дом у шоссе Рокишкис-Юодупе. На его фасаде можно было прочесть приветствие: «Слава партизанам соединения им. Жемайте!» Здесь находилась база радиоэкспедиции литовских радиолюбителей, которая проводилась в рамках Всесоюзной экспедиции, посвященной 40-летию победы советского народа в Великой Отечественной войне. 40 радистов, отобранных ЦК ДОСААФ ЛитССР, редакцией газеты «Комъяунимо теса», федерацией радиоспорта ЛитССР и вильнюсским заводом радиокомпонентов, выступили в поход, чтобы почтить память бойцов партизанского соединения им. Жемайте, сформированного 40 лет назад в рокишкских лесах.

На весь мир прозвучало по эфиру название литовской деревни Милюнай, которая была уничтожена фашистами и которая возрождена после войны. Семьдесят два двора спалили гитлеровцы в этой деревне. Часть населения перебили на месте, а остальных вывезли в концентрационные лагеря.

Теперь здесь раскинулась новая деревня. Только расположенные рядом деревянные и каменные памятники напоминают о войне...

Командовал партизанским соединением им. Жемайте Антанас Рагуотис. Радистом был Пранас Федеравичюс. Сегодня он возглавляет экспедицию.

* * *

Взволнованными вернулись однажды вечером из Юодупе члены экспедиции Пятрас Миколаюнас, Тадас Вишняускас, Пранас Зулонас. Они побывали в семье бывших партизан Шаркаускасов, в доме у которых встретились пять партизан соединения. «Это невозможно рассказать,— говорил Тадас.— То, что я не мог осознать, неоднократно слушая выступления, тут я понял за эти три часа...»

Вайдас Пашкявичюс передал Пранасу Федеравичюсу пулю, найденную в лесу у партизанских землянок.

* * *

«Ребята, я ненавижу войну. Слишком много она у меня отняла»,— слышался в наушниках глухой голос уже немолодого человека. Еще один участник Великой Отечественной войны записан в аппаратный журнал радиостанции экспедиции UU2M. Среди них — связи со специальными станциями «Победы-40», работавшими в эти дни с мест боев на Курской дуге.

«Почему вы там, в Милюнае? — нередко спрашивали нас зарубежные корреспонденты. По-разному реагировали радисты на ответы о цели экспедиции. Одни четко высказывали свою позицию: «не хотим войны». Другие желали экспедиции успеха, третьи — молчали. Но таких было очень мало. Участники экспедиции установили 13 тысяч связей со 130 странами мира, со всеми республиками и областями СССР.

Впервые так интенсивно и успешно из Литвы посылались сигналы в космос — через советские искусственные спутники Земли было установлено 235 связей с 30 странами четырех континентов. На 144 МГц проведено 48 связей с 5 странами.

Экспедиция вызвала интерес не только у рокишкисцев. Приходили на базу и люди, прибывшие из деревень Зара-



Спустя 40 лет связь Милюнай—Москва вновь устанавливает П. Федеравичюс. Слева — председатель президиума ФРС ЛитССР В. Вашейкис.

Митинг у партизанских землянок.

Фото А. Васинаускаса



сай и Пакруоиса, Ионавы и Плунге. Приходили и местные, из Милюная. «Телевизор сломался, может, парни, посмотрите?» — и парни смотрели, устраняли неисправности. Вымпелы экспедиции остались и в музеях Рокишкинского района, и на заводе сыров, и на фабрике шерстяных тканей «Нямунас» в Юодупе.

В пятницу, в пятом часу, рядом с базой затарахтел трактор. Тракторист по-неосторожности вывернул мачту антенны. А до рапорта Москве оставалось полчаса... И тогда собравшиеся зрители воочию убедились в тех качествах, которые воспитывает у молодых людей радиоспорт — техническую сноровку, оперативность, смелость. За 12 минут станция вновь была подготовлена к связи.

И вот спустя 40 лет в эфире вновь Пранас Федеравичюс, наладивший в 1943 году первую связь между оккупированной Литвой и Москвой. Вновь он вызывает Большую землю. Москва отвечает. В комнате звучат слова приветствия в адрес экспедиции, партизан соединения им. Жемайте — от совета партизанских радистов при Московской секции ветеранов войны, от Федерации радиоспорта СССР и Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля, от редакции журнала «Радио». А потом Милюнай рапортует центральному штабу экспедиции «Победа-40» о походе.

* * *

...В милюнайском лесу у партизанских землянок льется песня военных лет, звучат стихи, речи. Митинг посвящен 40-летию соединения им. Жемайте. Здесь и ветераны, и молодежь, и директор вильнюсского завода радиокомпонентов А. Линартас, и секретарь Рокишкинского райкома партии И. Амосеева, и председатель Вильнюсского городского комитета ДОСААФ И. Киндурис. Нелегко говорить, когда воспоминания о событиях 40-летней давности, ожившие в эти дни, буквально сжимают горло. Говорят ветераны. Говорит московская радистка, член женской научно-спортивной лыжной команды «Метелица» Наташа Александрова. Ночью она не работала в эфире — писала стихотворение, которое кончается так:

Но сегодня в полночном эфире
Зазвучал позывной, как набат,
Чтобы каждый узнал в этом мире,
Что здесь был партизанский отряд.

...Тихо в лесу. Мы знаем цену этой тишине.

В. ВАШЕЙКИС (UP2PX),
председатель президиума
ФРС Литовской ССР

г. Вильнюс

ИЗ ПОЧТЫ ОПЕРАЦИИ «ПОИСК»

Немало волнующих писем приходит в штаб радиоэкспедиции «Победа-40»— в редакцию журнала «Радио». Если ветеран, бывший фронтовик берется за перо, значит, это подсказало ему сердце, значит, родилась неукротимая потребность рассказать людям о пережитом, поделиться мыслями о войне, вспомнить боевых друзей-товарищей. Их ратные дела, светлые, кристально чистые отношения друг к другу, беспримерный патриотизм и верность долгу в дни тяжелейших испытаний могут и должны служить примером для молодежи.

Многие письма рассказывают о знаменательных событиях военных лет, живыми свидетелями, участниками которых были их авторы. Вот одно из таких писем. Оно — о 1009-м дне войны. Он знаменит тем, что именно в этот день после славных побед под Москвой, Сталинградом, на Курской дуге, на Днепре, на Кавказе и юге Украины наши доблестные войска вышли на государственную границу СССР.

На исходе 25 марта на госграницу, к реке Прут в районе северо-западнее Калинешты, прорвались передовые отряды 27-й армии генерала С. Г. Трофименко, а в ночь на 26 марта 202-я и 208-я стрелковые дивизии.

26 марта к границе в районе Лопатника вышла 40-я армия генерала Ф. Ф. Жмаченко. В тот же день совместно с танкистами ее воины овладели городом Бельцы и заняли большой плацдарм северо-западнее Унген.

В состав этой армии входил и 123-й пограничный полк, в роте связи которого служил радистом автор письма в редакцию старшина в отставке Евграф Александрович Лапко (ныне начальник UK6EAA). Ему тогда не было и 19 лет, но дело свое паренек знал хорошо. Радио Евграф увлекся еще в 30-е годы, помогая отцу собирать приемники и демонстрировать их работу в аулах Карачаево-Черкессии. Сообщает Лапко и о том, как в дни оккупации, будучи пятнадцатилетним радиолюбителем, он вместе с товарищами по школе собирал 0-V-1, принимал сводки Совинформбюро и распространял их среди знакомых. А в январе 1943, когда пришло долгожданное освобождение, юные патриоты ушли с наступающими полками на запад. Были пройдены тысячи километров фронтовых дорог, и, наконец, пришел незабываемый день выхода на государственную границу.

«До сих пор,— пишет Е. А. Лапко,— по-товарищески завидую радисту соседнего полка. Ему (а может, и ей, там на рации были и девушки) довелось первому передать сообщение с самой радостной для нас, законных хозяев этих рубежей, вестью. В радиограмме говорилось:

«Сегодня утром, 24-й пограничный полк, в составе 40-й армии, вышел на госграницу с Румынией в районе поселка Лопатника. Организована охрана границы. На свое место врыт первый (от Балтики до Черного моря!) пограничный столб.

Командир 24-го погранполка подполковник С. КАПУСТИН
26 марта 1944 года».

Может быть текст этой радиограммы был несколько иным, но в подлинности его смысла не сомневаюсь. И командиром действительно был Степан Капустин. Не раз приходилось мне видеть этого отважного человека в штабе нашего полка. Рослый, всегда подтянутый, с черной окладистой бородой и громким приятным басом, с боевыми орденами на груди. Знаменитый «Батя Борода»— он пользовался заслуженным уважением и славой у солдат и командиров не только своего полка, с которым прошел трудный боевой путь от Прута, в начале войны, до победного возвращения на родные рубежи.

...О событиях тех лет известно не так уж много; между тем, многие радисты — участники боев, среди которых немало радиолюбителей, и поныне живут и работают. Хорошо бы найти их, разыскать. Они могли бы рассказать молодежи о своих друзьях-товарищах, о тех, кому пришлось передавать радостную молнию в штабы батальонов, полков, дивизий, о важном событии марта далекого 44-го года».

В конце своего письма Евграф Александрович просит поздравить с сорокалетием выхода на государственную границу СССР радистов-однополчан: Ивана Котова из Калининграда, Нита Мартынова из Благовещенска, Виктора Кизилова и Юрия Ляпина из Ставрополя, Владимира Хурумова и Дмитрия Кондаурова из Пятигорска, Василия Смирнова из Нефтекумска и своего друга, с которым он служил в одном экипаже, Виктора Правдина (UA6HE] из Буденовска.

С удовольствием выполняем эту просьбу и шлем всем участникам знаменательного события наши сердечные 73!

Раздел ведет А. ГРИФ



ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Передо мной лежит большая стопа писем. Они написаны разными почерками, отправлены в различное время, но все адресованы в Николаевскую морскую школу ДОСААФ. Их авторы — моряки и солдаты, обучавшиеся здесь до призыва в армию. Читаю одно, второе ..., пятое... Как они схожи по содержанию.

— Я рад, что до службы закончил нашу школу и стал радиотелеграфистом,— пишет В. Малашта, радист одного из боевых кораблей.— Очень пригодились полученные знания... А ребятам, которые сейчас у вас занимаются, хочу сказать: лучше изучайте свою специальность. Только тогда ценят радиста, когда он может обеспечить надежную связь.

А вот, что пишет Г. Гатая:

— Полученные в нашей школе навыки помогли мне и еще одному курсанту выполнить важное задание на учениях. Нам сразу доверили работать самостоятельно. Мы не уронили чести родной школы. Так пусть же и нынешние курсанты преумножают традиции Николаевской морской.

— Пожалуй, нет ничего приятнее, чем «спасибо», сказанное твоим воспитанником,— говорит один из мастеров производственного обучения Николаевской морской школы А. Фомин.— Оно окрыляет, обязывает работать лучше.

Еще и еще раз перечитываю письма и пытаюсь разобраться, откуда у курсантов такая любовь к школе? Ведь в их письмах не только слова благодарности за знания, но и сопричастность к сегодняшним делам морской школы.

А секретов тут, в общем, никаких нет. Просто в школе все делают не формально, а с душой.

С чего здесь начинается работа мастера с курсантами? С индивидуального знакомства с каждым из них, с анкет, которые те составляют.

— Анкета,— считают мастера производственного обучения,— это информация к размышлению. Из нее мы многое черпаем. Узнаем, кто где работает, чем увлекается на досуге. Прикидываем кандидатов в старосты, агитаторы, выявляем тех, с кем придется вести дополнительную воспитательную работу.

Конечно, не легко найти ключик к человеку. Это дело не одного дня. Приглядываются к своим подопечным педагоги и на занятиях, и в перерывах, и на экскурсиях в музеи, в часы досуга. Обмениваются мнением между собой, советуются. Одному курсанту расскажут о морских походах, другому — о романтике эфира, с третьим — побеседуют о корабельной аппаратуре, о том, как недавно сами несли вахту в радиорубке.

Ну, а ветерану школы И. Т. Кузьменко опыта работы с молодежью не занимать. На личном счету у Ивана Тимофеевича немало подготовленных им радистов. Есть что рассказать и об участии в Великой Отечественной: как во время войны учил телеграфной азбуке молодых девчат и ребят, потом сражавшихся на море и на суше, как сам ходил на кораблях в операции, как сидел в окопах под Новороссийском...

И после таких бесед, встреч с выпускниками школы, глядишь, западет искорка парню в душу. Совсем подругому прислушивается он к словам педагогов.

Конечно, в школе ведется не только индивидуальная воспитательная работа. Здесь уделяют внимание и лекционной пропаганде, и политическим занятиям, умело проводят торжественные ритуалы.

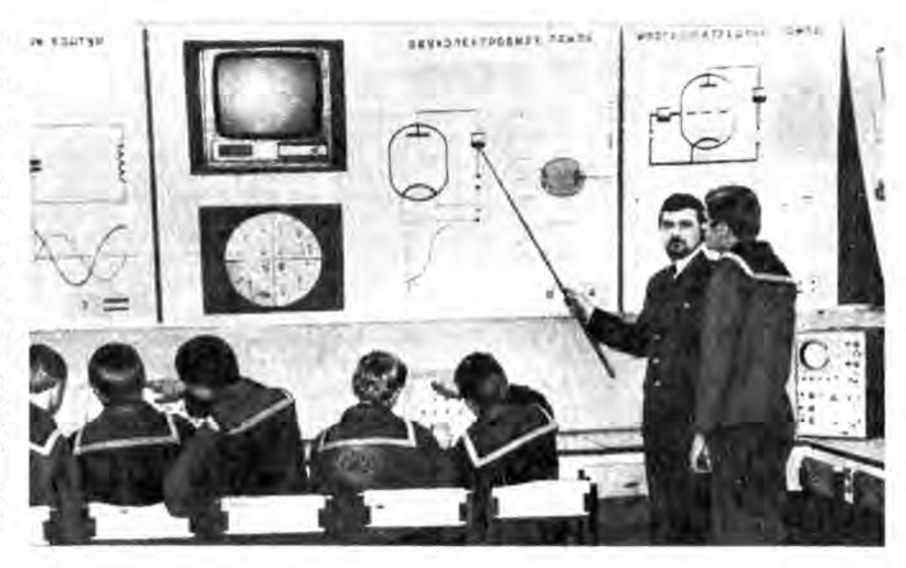
— Надолго остается в памяти призывников, — говорит замполит школы А. Дзюбинский,— посвящение в курсанты.

По торжественности этот ритуал схож с принятием присяги. Все это происходит на плацу, у памятника Герою Советского Союза старшему лейтенанту К. Ф. Ольшанскому, возглавившему в 1944 году десант в занятый врагом Николаев. Перед родителями, ветеранами войны, своими товарищами по учебе курсанты клянутся быть достойными преемниками славы своих отцов и дедов, приложить все силы, чтобы стать отличными специалистами, быть готовыми защитить свою Родину от любого агрессора. После теплых слов напутствия курсантам вручают значки Николаевской морской школы.

Безусловно, все это нацеливает призывников на отличную учебу. Многое зависит и от мастеров, от количества затраченного ими труда. А труда тут не жалеют. Поэтому почти все выпускники сдают экзамены успешно.

Этому, конечно же, способствует и хорошая учебно-материальная база.

Занятия с курсантами в классе технической подготовки проводит мастер производственного обучения С. Кононюк.



С любовью и со знанием дела создали ее мастера вместе с курсантами. О ней можно рассказывать много. И о том, как строили всем коллективом учебный корпус, и как за две недели, не нарушая учебный процесс, переоборудовали классы радиотелеграфной подготовки, и о созданном И. Т. Кузьменко своеобразном демонстрационном роботе — «бриллиантовой руке», выстукивающей на ключе по заданной программе телеграфные знаки. В школе хороший радиополигон, класс технической подготовки.

— Я глубоко убежден,— рассказывает мастер производственного обучения С. Кононюк,— что радист должен не только знать азбуку Морзе, уметь быстро настраивать аппаратуру, но и понимать, что происходит в «черном ящике», уметь читать принципиальные схемы. Но время на изучение общих вопросов отводится немного. Вот и решили мы с техником Ю. Платоновым «оживить» плакаты, чтоб подоходчивее все было. Сделали в классе технической подготовки электрофицированные стенды с «бегущими огнями».

Сейчас в школе оборудуется центральный пульт управления. Вскоре отсюда по проводам в каждый класс, на радиополигон, будут подаваться учебные программы строго в соответствии с планом занятий. Предполагают здесь создать и свой телевизионный центр.

Думают в школе и о морской закалке будущих радистов.

— В 1982 году,— рассказывает начальник школы Георгий Михайлович Килбас,— организовали шлюпочный поход в Херсон. О нем мы объявили заранее. Желающих оказалось много, но мы отобрали только лучших. Причем каждую кандидатуру обсуждали на собраниях в группах. Провожали и встречали участников похода всей школой. Пришли и семьи наших мастеров. В общем все было так, как заведено у настоящих моряков. О походе говорили много. Даже в следующих потоках обучающихся. Когда приходили к нам новые призывники, сразу спрашивали: «А в поход пойдем?».

Летом собираемся пойти в сторону Очакова.

В Николаевской образцовой морской школе творчески ищут и находят новые формы повышения качества обучения и закалки будущих воинов. Есть чему поучиться у этого коллектива, награжденного грамотами ЦК ДОСААФ СССР, командующего округа и облвоенкомата за высокие показатели в подготовке специалистов для Вооруженных Сил страны.

А. ГУСЕВ

Николаев—Москва

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

ТОЧКУ МЫ ПОКА НЕ СТАВИМ...

В журнале «Радио» № 7 за 1983 год была опубликована статья начальника управления военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР П. Грищука «Для армии и флота». В ней отмечались недоработки в подготовке радиоспециалистов для Вооруженных Сил, допускаемые в Тамбовской, Нижне-Тагильской, Пензенской, Пермской, Красноярской, Владимирской ОТШ, Томской, Читинской, Барнаульской и Хабаровской РТШ. Руководителям Читинской РТШ, Петропавловск-Камчатской и Ивановской ОТШ указывалось также на явную недооценку спортивной работы с курсантами, невнимательное отношение к развитию радиоспорта.

После выступления журнала в адрес ЦК ДОСААФ СССР и редакции поступили ответы председателей местных комитетов Общества и начальников школ названных областей и краев. В большинстве из них сообщается, что статья была обсуждена на собраниях коллективов школ, и критика признана правильной. Приняты меры по совершенствованию учебной материально-технической базы, привлечен к работе более квалифицированный преподавательский состав, разработаны новые методики занятий, улучшена связь с райвоенкоматами. Все это позволило, например, в Хабаровской РТШ значительно поднять успеваемость курсантов. На выпускных экзаменах отличные и хорошие оценки получили 80,5 % будущих воинов (в 1982 г. их было 75,2 %). 96 % призывников сдали нормы ГТО. Возросло количество отличных и хороших оценок у юношей, подготовленных в Томской РТШ, теперь оно составляет 64 %, хотя эта цифра весьма невысока.

В присланных ответах есть и справедливые ссылки на проблемы, решение которых зависит от других организаций. Например, о серьезных недостатках в комплектовании учебных групп сообщает председатель Тамбовского обкома ДОСААФ В. Толоконников. «В школе не хватает учебных площадей,— пишет председатель Томского обкома ДОСААФ В. Яскевич,— не решен вопрос о строительстве пристройки, хотя проектно-сметная документация имеется». «До сих пор радиоцикл школы не полностью укомплектован табельной техникой»,— сетует председатель Красноярского краевого комитета ДОСААФ Ю. Конев. Между тем многие из «объективных причин», могут и должны решаться на местах с помощью местных организаций.

Вряд ли оправдана позиция ожидания указаний «сверху». Возникающие трудности нужно стараться решить самим. Именно к такому, активному и принципиальному отношению к делу призывают ответственных работников материалы декабрьского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС.

К сожалению, далеко не все ответы на критику могут удовлетворить редакцию. Некоторые из них больше похожи на отписки, не содержат ничего, кроме общих слов. В частности, это относится к ответу начальника Владимирской ОТШ ДОСААФ Б. Харитонова. Говоря о мерах по улучшению подготовки радиоспециалистов, он сообщает: «Личный состав радиоотделения в количестве семи человек присутствовал на учебно-методических сборах в г. Курске, проводимых управлением ЦК ДОСААФ СССР». Похвально, что «присутствовали», а дальше что?

Председатель Читинского обкома ДОСААФ П. Константинов заверил ЦК ДОСААФ СССР и редакцию, что школа «работает и впредь будет работать над устранением недостатков, отмеченных журналом «Радио». Однако в своем ответе он ни словом не обмолвился о мерах, принимаемых для улучшения положения с развитием радиоспорта в области, а ведь именно на это указывалось в статье.

Удивляет позиция Нижнетагильского обкома ДОСААФ. Его руководители вообще не сочли необходимым ответить редакции, хотя им должно быть известно указание партии о том, как следует реагировать на критику в печати.

К сожалению, это не единственный случай. Поэтому редакция считает, что ставить точку после некоторых наших выступлений преждевременно.

ВПЕРЕДИ — СБОРНАЯ СССР

В декабре в Москве проходил I чемпионат Европы по радиотелеграфии, посвященный Всемирному году связи. В соревнованиях приняли участие сильнейшие скоростники Венгрии, Польши, Румынии, Чехословакии и Советского Союза. Было разыграно 13 комплектов спортивных наград. Советские скоростники стали первыми чемпионами Европы в личном и командном зачетах.

Первый чемпионат... Уже то, что он был первым, обязывало ко многому. И тех, кто в нем участвовал, и тех, кто его организовывал. Немало забот выпало на долю работников Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля, в стенах которого проводился этот ответственный спортивный форум. В дни соревнований главный радиоклуб страны было не узнать. И дело не только в праздничном оформлении здания и необычном многолюдии, а в том, с какой заботой о спортсменах, судьях, зрителях были подготовлены залы, где проходили поединки сильнейших скоростников континента, комнаты для разминки и отдыха, для судей, представителей прессы, заседаний международного жюри и т. д.

Уникальным было и электронное оснащение соревнований — не хуже, чем на чемпионатах мира по художественной гимнастике или фигурному катанию, где, как и в радиотелеграфии, выступление спортсмена судят несколько арбитров и оценка каждого демонстрируется на электронном табло. Многочисленные телевизионные мониторы позволяли следить за ходом спортивной борьбы практически во всех задействованных комнатах и холлах.

Хорошая подготовленность, четкие действия судей, возглавляемых судьей Всесоюзной категории А. Разумовым, отличная техническая оснащенность позволили провести на высоком спортивном и организационном уровне чемпионат, который открыл новую страницу в развитии международного радиолюбительского движения.

Спортивная часть чемпионата длилась два дня. В первый — спортсмены выполняли обязательную программу — прием и передачу радиограмм с заданными, не очень высокими скоростями; во второй — скоростную, где скорости не ограничиваются и побеждает тот, кто способен работать на пределе человеческих возможностей.

Для советских спортсменов обязательная программа всегда была камнем преткновения, так как с ней они сталкиваются только на международных соревнованиях, в программе всесоюзных первенств ее нет.

Всем известны высокие скоростные возможности наших радиотелеграфистов, а вот в умении работать с заданной скоростью — они часто проигрывают спортсменам других стран. Так было и на этот раз. Если Станислав Зеленов и Елена Свиридович, выступавшие за сборную СССР в группе взрослых спортсменов, выиграли это упражнение и стали первыми чемпионами Европы, то наши юные скоростники — Олег Беззубов и Эльвира Арюткина уступили первенство и золотые медали Ивану Котеву из Болгарии и Мануэле Айлинкай из Румынии.

Мануэла стала истинной героиней дня. Она единственная из всех участников чемпионата набрала 400 очков из 400 возможных! Этот ее своеобразный рекорд не был перекрыт и на следующий день.

В скоростных поединках советская сборная чувствовала себя увереннее. Правда, буквально по пятам нашу Лену Свиридович преследовала румынская спортсменка Жанета Маня. В первый день она проиграла Лене лишь 2 очка, во второй, в скоростной передаче,— еще 20,7 очка. Но принимая буквенный текст, Ж. Маня — первая из женщин мира покорила скорость в 232 знака в минуту и отыграла у Свиридович 11,3 очка. Оставался лишь прием цифр...

Лена Свиридович — 19-летняя студентка Могилевского педагогического института впервые стала чемпионкой страны в 16 лет, причем среди взрослых участниц. И с тех пор она никому не уступала звания сильнейшей. Она — воспитанница тренера Н. Трегубова, из школы которого вышли 19 кандидатов в мастера спорта и 4 мастера спорта СССР. Тренерам с ней трудно. Молчаливая, скрытная, внешне немного вялая, она, порой, своими поступками ставит их в тупик. Никто не знает, чего от нее можно ожидать. И все же какие-то внутренние силы, сосредоточенность, бойцовские качества ей, несомненно, присущи.

Я наблюдала, как она принимала цифры — упражнение, которое должно было решить судьбу золотой медали. Лена остановилась на определенной скорости и — отключилась:

Абсолютного победителя чемпионата континента среди юных участников О. Беззубова поздравляет председатель международного жюри, генеральный секретарь I района IARU Эрик Годсмарк.

Фото В. Борисова



опустила голову на руки, закрыла глаза. В это время другие, в том числе и Ж. Маня, продолжали прием, надеясь «взять» большие скорости. Лена ни разу не обернулась на своих соперниц. Что это: поражение? — подумала я. Но, когда судьи проверили радиограммы, то оказалось, что самую высокую зачетную скорость и при том без единой ошибки приняла Свиридович, она «заработала» 100 очков. Вот так умеет побеждать эта спортсменка! На ее счету три золотые медали в личном зачете и звание абсолютной чемпионки Европы.

С таким же арсеналом золотых наград и званий к финишной черте пришел Станислав Зеленов. Имя этого спортсмена из г. Владимира уже давно гремит в радиоспорте. Он 13 раз устанавливал рекорды и высшие достижения СССР, одно из них — прием буквенного текста со скоростью 270 знаков в минуту — не перекрыто по сей день. Станислав 12 раз становился чемпионом СССР, 9 раз побеждал на международных соревнованиях на «Кубок Дуная», проводимых в Румынии.

Какие же качества делают его непобедимым? Олимпийское спокойствие, великолепная сосредоточенность, мастерское владение скорописью — особенной, изобретенной им самим, отточенные, как у метронома, движения руки в передаче радиограмм и уверенность в себе. Мне кажется, что эта его уверенность действует на спортсменов магически, многие просто не представляют, что Зеленова можно победить. Ну, а что по этому поводу думает сам Станислав? «Наиболее опасным соперником считаю Олега Беззубова»,— признался он.

Беззубов — студент факультета радиоэлектроники Пензенского политехнического института. Ему 18 лет. Радиоспортом начал заниматься только четыре года назад. И уже три года он лидер на всесоюзных соревнованиях. Это, конечно, и его заслуга, и тренера — М. Степина, прославившегося на всю страну уменьем подготавливать спортсменов самой высокой квалификации. Это его воспитанники, так же, как и Н. Трегубова, уже много лет пополняют ряды сборной команды СССР.

Мне очень понравилось, что о своем тренере Олег говорил с нескрываемым восхищением. «Мы с ним всегда и во всем вместе»,— резюмировал спортсмен. Атлетически сложенный, Олег любит спортивные игры. И это не случайно, ведь игровые виды спорта не только закаляют физически, но и дисциплинируют — в команде ты не один, надо считаться с другими ее членами. Не будь Олег столь дисциплинированным, не смог бы так стремительно вознестись к спортивным вершинам. На последнем чемпионате страны он выступал в подгруппе юношей и набрал очков столько, что их бы ему хватило, чтобы занять второе место среди взрослых.

На чемпионате Европы Олег, у которого обязательная программа, по его выражению, «не пошла», в скоростной блеснул великолепным мастерством. Его результат в приеме цифровых радиограмм — 280 знаков в минуту, и без единой ошибки! Результат, равный высшему всесоюзному достижению, установленному в 1981 году спортсменом из Подмосковья Н. Подшиваловым. Беззубов выиграл скоростную программу с солидным запасом очков и стал абсолютным победителем Европы.

Наконец, еще одна представительница нашей сборной — 17-летняя Эльвира Арюткина тоже с большим отрывом от соперниц одержала победу в скоростном спринте и уверенно завоевала звание абсолютной победительницы Европейского чемпионата. Как и Олег, она занимается в клубе у М. Степина. И как все его воспитанники — скромна, собрана, хороший товарищ.

В итоге сборная СССР выиграла командное первенство, и на груди у наших четырех замечательных спортсменов загорелось еще по одной золотой медали. «Серебро» завоевали скоростники Румынии, бронзовые награды достались команде Болгарии.

Когда я спросила недавно еще известного спортсмена-скоростника, а ныне тренера и руководителя спортивной делегации Румынии Раду Брату, что его больше всего поразило на чемпионате, он сказал: «Выступление вашего Олега Беззубова. То, что он делает — это фантастично!» А на мои похвалы в адрес Жанеты Мани, проявившей незаурядные волевые качества и мастерство, он заметил: «Жанета — очень упорная и настойчивая спортсменка. Знаете, какую цель она поставила перед собой? Принимать и передавать радиограммы с такой же скоростью, как... Зеленов!» Ну, что же пожелаем ей успеха!

На торжественном закрытии чемпионата председатель международного жюри, генеральный секретарь I района Международного радиолюбительского Союза (IARU) Эрик Годсмарк после того, как поздравил победителей, сказал: «Мне хотелось бы обратиться и к тем, кто не смог одержать победу: в спорте важна не столько победа, как сама игра. И во что бы то ни стало надо продолжать игру! Желаю вам этого от имени 53 национальных радиолюбительских организаций I района!»

Представительство команд на этом первом чемпионате Европы было небольшим. Но ведь на то он и первый. Начинают всегда с малого. А тот дружеский настрой и взаимопонимание, которые царили на всех этапах этого спортивного праздника, создали прочный фундамент для будущих чемпионатов континента.

Н. ГРИГОРЬЕВА

ИТОГИ I ЧЕМПИОНАТА ЕВРОПЫ ПО РАДИОТЕЛЕГРАФИИ

Занятые места	Победители в обязательной программе	Очки	Победители в скоростной программе	Очки	Абсолютные победители	Очки
			Мужчины			
1	С. Зеленов (СССР)	399,0	С. Зеленов (СССР)	383,0	С. Зеленов (СССР)	782,0
2	Т. Кайкиев (НРБ)	388,0	Т. Кайкиев (НРБ)	321,6	Т. Кайкиев (НРБ)	709,6
3	Г. Кымпяну (СРР)	380,1	И. Грушка (ЧССР)	302,8	И. Грушка (ЧССР)	676,8
			Женщины			
1	Е. Свиридович (СССР)	397,0	Е. Свиридович (СССР)	366,4	Е. Свиридович (СССР)	763,4
2	Ж. Маня (СРР)	395,0	Ж. Маня (СРР)	338,3	Ж. Маня (СРР)	733,3
3	М. Фарбиакова (ЧССР)	345,0	М. Фарбиакова (ЧССР)	252,1	М. Фарбиакова (ЧССР)	597,1
			Юноши			
1	И. Котев (НРБ)	399,0	О. Беззубов (СССР)	369,0	О. Беззубов (СССР)	748,0
2	Я. Ковач (ЧССР)	381,0	И. Котев (НРБ)	277,2	И. Котев (НРБ)	676,2
3	О. Беззубов (СССР)	342,5	Я. Ковач (ЧССР)	271,6	Я. Ковач (ЧССР)	652,6
			Девушки			
1	М. Айлинкай (СРР)	400,0	Э. Арюткина (СССР)	375,4	Э. Арюткина (СССР)	760,4
2	Э. Арюткина (СССР)	385,0	М. Айлинкай (СРР)	302,4	М. Айлинкай (СРР)	702,4
3	В. Часар (ВНР)	342,5	В. Часар (ВНР)	205,8	В. Часар (ВНР)	548,3

АЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ ПОПОВ

4 марта (16 марта по новому стилю) 1859 года в семье настоятеля церкви поселка Турьинские рудники[1] Пермской губернии Степана Петровича Попова родился сын Александр. С малых лет Саша пристрастился к технике — он мастерил модели водяных мельниц, рудников и других сооружений, которые его окружали. Эта любовь и умение все делать своими руками сохранилась у Александра Степановича на всю жизнь.

Семья Поповых была большой, а достаток настоятеля церкви весьма скромным. Поэтому родители вынуждены были выбирать для своих детей такой путь к образованию, который согласовывался бы с бюджетом семьи. И путь этот, по существу, был единственный — через духовное училище и семинарию, где за обучение детей духовенства не брали плату.

С 1868 года Саша Попов учится сначала в Долматовском, а затем Екатеринбургском училище. В 1873 году, окончив последний, 4-й класс училища с высшим баллом — 5, он поступает в Пермскую духовную семинарию[2].

Быстро пролетели четыре года обучения в семинарии. Из класса в класс Александр переходил с оценками 5 по всем предметам. Особую страсть он питал к математике и физике. Но именно этим предметам в семинарии отводилось немного времени. Недостаток знаний, получаемых на уроках, Попов восполнял внеклассными занятиями, которые тогда практиковались, и самообразованием. Он буквально зачитывался учебником физики Гано.

Заветной мечтой юноши стало поступление в Петербургский университет — в ту пору бесспорно лучшее высшее учебное заведение страны. 31 августа 1877 года его зачисляют на математическое отделение физико-математического факультета университета без приемных экзаменов, как окончившего семинарию с прекрасным свидетельством.

Атмосфера университетской жизни захватила А. С. Попова. Он с огромным интересом ходит на лекции, прислушивается к научным спорам, а затем и сам начинает участвовать в дискуссиях по различным вопросам физики. Творческая обстановка побуждала к самостоятельным исследованиям. Большое влияние на формирование научных интересов А. С. Попова оказал профессор физики И. И. Боргман, горячий поборник учения Фарадея и Максвелла. Как считает В. К. Лебединский, именно у Боргмана Александр Степанович «получил первую предпосылку к использованию электромагнитных волн».

Но не следует думать, что жизнь А. С. Попова в университетские годы была сплошным праздником. Постоянно приходилось заботиться о хлебе насущном. Александр Степанович работал в факультетской лаборатории, много занимался репетиторством. Материальное положение облегчилось лишь на старших курсах, когда А. С. Попов начал работать в товариществе «Электротехник». Работа в товариществе, как и участие в первой электротехнической выставке в России в 1880 году, немало дали Попову для практического освоения электротехники.

Нельзя не привести здесь слова Е. Л. Коринфского — товарища Попова по университету,— характеризующие человеческие качества Александра Степановича: «В отношении к другим это был необыкновенно симпатичный, любезный и весьма отзывчивый человек, всегда готовый сделать все от него зависящее для лиц, часто совершенно для него посторонних».

В 1882 году Александр Степанович прекрасно оканчивает университет и его оставляют «для приготовления к профессорскому званию». Но он не смог воспользоваться открывавшейся научной дорогой. Оставаясь в университете, Попов получал бы мизерное обеспечение, совершенно недостаточное для содержания семьи, а Александр Степанович в 1883 году стал уже женатым человеком.

В это самое время А. С. Попову предложили должность преподавателя в Минном офицерском классе в Кронштадте. Поразмыслив, взвесив все преимущества и недостатки работы в этом электротехническом учебном заведении, Александр Степанович дал согласие и переехал в город-крепость на о. Котлин.

Теперь, естественно, невозможно даже предположить, как сложилась бы творческая деятельность Попова, останься он в университете. Но совершенно определенно можно утверждать, что, связав свою жизнь с интересами военно-морского флота, А. С. Попов не случайно пришел к изобретению радио. Именно флот, в первую очередь, остро нуждался в средствах связи и сигнализации на большие расстояния без проводов. О такой связи мечтали моряки, и Попов не мог не разделять их чаяния. В Минном классе преподавали видные специалисты и ученые, выпускались свои учебные курсы и методические пособия, издавались научные труды. Класс располагал лучшим в России по оснащению физическим кабинетом, заведование которым, наряду с должностью ассистента, вменялось в обязанности Александра Степановича. Так что у А. С. Попова открывалось широкое поле деятельности как на преподавательской, так и исследовательской стезе. И Попов, обладая огромной работоспособностью, в полной мере использовал эти возможности. Вскоре после начала работы в Минном офицерском классе А. С. Попов стал вести курсы физики, высшей математики, электричества.

Талант педагога и ученого в сочетании с глубокими знаниями физики и электротехники сделали со временем Александра Степановича одним из

---

[1] Поселок Турьинские рудники сейчас представляет собой промышленный город Краснотурьинск в Свердловской области.

[2] Семинарии причислялись к средним учебным заведениям.



авторитетнейших специалистов в морском ведомстве. Наряду с педагогической и научной деятельностью, он начал все чаще выступать с лекциями по вопросам физики и электротехники перед морскими офицерами, в Физическом отделении Русского физико-химического общества, перед широкой аудиторией.

В 1886—1888 годах немецкий физик Генрих Герц провел свои знаменитые опыты, подтвердившие теорию английского ученого Джеймса Максвелла об электромагнитных полях и волнах. Наряду с другими учеными, А. С. Попов с огромным интересом обратился к исследованиям электромагнитных волн и опытам с ними. В 1889 году он уже выступал с лекциями на эту тему.

В силу склада ума Попова-ученого, стремившегося всегда использовать достижения науки для целей практики, можно предполагать, что Александр Степанович уже на первых этапах исследования электромагнитных волн задумывался о возможностях их практического применения. В 1894 году в своих опытах А. С. Попов начал использовать в качестве индикатора электромагнитных излучений когерер Бранли (стеклянная трубка, заполненная металлическими опилками), впервые примененная для этих целей Лоджем.

Александр Степанович упорно работал над повышением чувствительности когерера к лучам Герца. Совершенствуя приемное устройство для обнаружения электромагнитных волн, Попов пришел к простому, но совершенно блестящему техническому решению. Чтобы восстановить свойства когерера после воздействия импульса электромагнитных колебаний, он применил реле, притягивавшее молоточек. Этот молоточек ударял по трубке когерера и по звонку. При этом встряхивался порошок и автоматически восстанавливалась чувствительность когерера, звонок же сигнализировал о приеме посылки электромагнитных волн.

От опытов в стенах Минного класса Попов перешел на открытый воздух. Здесь он реализовал новую идею: для повышения чувствительности присоединил к приемному устройству тонкую медную проволоку — антенну. Дальность сигнализации от генератора колебаний до приемного устройства достигала уже нескольких десятков метров. Успех был полный.

Эти опыты по сигнализации на расстояние, т. е. по радиосвязи, проводились в начале 1895 года. К концу апреля Александр Степанович счел возможным для себя обнародовать их и 25 апреля (7 мая по новому стилю) выступил со знаменитым докладом о своих работах с демонстрацией сконструированного им устройства на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества. Доклад А. С. Попов закончил пророческими словами: «В заключение могу выразить надежду, что мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применен к передаче сигналов на расстояние при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающий достаточной энергией».

В том же году, обратив внимание на реагирование прибора на разряды атмосферного электричества, А. С. Попов сконструировал специальный прибор для метеорологических целей, названный профессором Д. А. Лачиновым «разрядоотметчиком», а в дальнейшем (1898 год) получивший наименование «грозоотметчик».

В последующие годы Александр Степанович много и плодотворно работал по усовершенствованию изобретенной им системы телеграфирования без проводов, стремясь увеличивать дальность действия линии радиосвязи. Он выступает также с докладами и лекциями, демонстрирует действие своего устройства, публикует статьи о новом средстве связи.

В 1897—1899 годах состоялись успешные опыты по радиосвязи на кораблях Балтийского, а затем и Черноморского флотов, во время которых дальность передачи сигналов непрерывно увеличивалась. Летом 1897 года было обнаружено интересное явление отражения и рассеяния электромагнитных волн от металлических предметов.

Зимой 1899—1900 года А. С. Попову была поручена организация линии радиосвязи между о. Гогланд и Коткой (расстояние около 50 км), которая использовалась в ходе операции по снятию севшего на камни броненосца «Генерал-Адмирал Апраксин». Во время этой операции радио впервые было применено для спасения людей — ледокол «Ермак», получив радиодепешу, переданную А. С. Поповым, вышел на помощь рыбакам, унесенным на льдине в море.

В 1901 году А. С. Попова приглашают на заведование кафедрой физики Электротехнического института в Петербурге. Приглашение было весьма лестное, и Александр Степанович дает свое согласие. Работу в институте он совмещает со службой в морском ведомстве, где продолжает руководить внедрением радиотелеграфирования на кораблях флота. Свой курс физики профессор А. С. Попов перестраивает таким образом, чтобы студенты получали глубокие знания в области электричества исходя из учений Фарадея и Максвелла. При участии А. С. Попова в Электротехническом институте начинается подготовка будущих радиоинженеров.

Революционные события 1905 года всколыхнули и профессорско-преподавательскую среду университетов и институтов России. Царское правительство вынуждено было пойти на некоторые уступки, в частности на известную автономию высшей школы. Должности ректоров университетов и директоров институтов стали выборными. В конце сентября 1905 года профессора и преподаватели единодушно избрали А. С. Попова директором Электротехнического института.

А. С. Попов, поддерживаемый Советом института, решительно возражал против репрессивных мер в отношении студенчества. После очередного крупного разговора с начальством, в конце декабря, Александр Степанович почувствовал себя плохо и через несколько дней — 31 декабря 1905 года (13 января 1906 года) скончался от кровоизлияния в мозг.

...Через год исполняется 90 лет со дня открытия радио. Мы, советские люди, гордимся тем, что творцом этого выдающегося изобретения является наш соотечественник Александр Степанович Попов.

А. ГОРОХОВСКИЙ

Беседка в саду Минного офицерского класса, с крыши которой А. С. Попов поднял на воздушном шаре одну из первых антенн.





НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

В дни, когда отмечалось 20-летие полета в космос первой в мире женщины-космонавта В. В. Терешковой, ее голос вновь зазвучал в мировом эфире, но на этот раз на любительских диапазонах. Валентина Владимировна побывала на специальной радиостанции YL3M, которая вышла в эфир из музея «Космос» села Никульское Ярославской области.

Связи с В. В. Терешковой посчастливилось провести радиолюбителям А. Вострикову (UW3TR) из г. Горького и В. Сергееву (UA4NAA) из г. Кирова. В память об этом она подписала им диплом «Чайка», учрежденный Федерацией радиоспорта и обкомом ДОСААФ Ярославской области. Самой же Валентине Владимировне был вручен этот диплом за № 1.

Шесть дней на всех любительских диапазонах телеграфом и телефоном работала радиостанция YL3M. Сигналы этой радиостанции «побывали» и в космосе — их ретранслировали радиолюбительские искусственные спутники Земли серии «Радио». Круглосуточное дежурство на YL3M обеспечивали В. Клобуков (UV3MM), В. Басин (UW3NE), Н. Щербаков (UV3NH), Е. Беляков (UV3NB), П. Смирнов (UA3MAN), Н. Никитина (UA3MDY), С. Кашин (RA3MWD), В. Игнатьев (UA3MAR), а также юные операторы из Ярославской школы-интерната № 9. Связь через ИСЗ обеспечивали члены СТК «Темп» г. Рыбинска — коллектив станции UK3MAV.

На снимке: член ЦК КПСС, член Президиума Верховного Совета СССР летчик-космонавт СССР В. В. Терешкова и Н. Никитина (UA3MDY) на радиостанции YL3M.

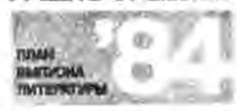
А. РЕШЕТЯН [UW3MW]
Фото **Ю. Расстригина**

КНИГИ ВОСЕМЬДЕСЯТ ЧЕТВЕРТОГО...

В этом году издательства «Радио и связь», «Мир», «Атомэнергоиздат», «Техніка» и «ДОСААФ» выпустят в свет около 300 наименований книг по различным вопросам радиоэлектроники. Здесь — учебные пособия и справочные издания, производственно-техническая и научно-популярная литература и, конечно, литература для радиолюбителей.

Предлагаем вниманию наших читателей краткий обзор книг, представляющих, на наш взгляд, наибольший интерес.

РАДИО И СВЯЗЬ



Это издательство занимает ведущее положение по выпуску литературы для радиолюбителей. В его тематическом плане около 200 наименований по отделам «Радиоэлектроника», «Связь» и «Кибернетика».

Особый интерес радиолюбителей и специалистов в области радиоэлектроники всегда вызывает справочная литература. В 1984 году издательство выпустит несколько справочников и справочных пособий. В их числе справочник Б. Кацнельсона, А. Калугина и А. Ларионова «Электровакуумные электронные и газоразрядные приборы». Это второе переработанное издание, в которое включены основные сведения о большинстве современных электровакуумных электронных и газоразрядных приборов, приемных и передающих электронно-лучевых трубок, фотоэлектронных приборов, генераторных ламп.

С методикой инженерного расчета широкополосных высокочастотных трансформаторов и устройств с такими трансформаторами (сумматоры-делители мощности, диодные смесители, модуляторы и т. д.) читатель сможет познакомиться в «Справочнике по высокочастотным трансформаторам и устройствам на них» С. Лондона и С. Томашевича. В справочнике подробно рассказано о конструкциях трансформаторов, устройств сложения-деления, приведены графики и таблицы, позволяющие свести процедуру расчета к элементарным операциям.

В 1980 году издательством «Советское радио» была выпущена книга «Справочник конструктора РЭА. Общие принципы конструирования». Логическим продолжением этой книги будет выходящий в этом году «Справочник конструктора РЭА. Компоненты, механизмы, надежность». Его подготовила группа авторов под редакцией Р. Варламова. Статические, кинематические и динамические расчеты элементов механизмов и устройств РЭА, конструкции СВЧ трактов, антенн, узлов электроакустических устройств систем охлаждения, рекомендации по оптимизации, повышению надежности и качества — эти и другие сведения найдет читатель в новом справочном издании.

Для инженерно-технических работников, эксплуатирующих системы связи в сельском хозяйстве и в других отраслях народного хозяйства, предназначено справочное пособие под редакцией И. Пышкина «Аппаратура подвижной радиосвязи для сельской местности», содержащее основные технические данные отечественных радиостанций УКВ и КВ связи, а также станций болгарского производства.

С особенностями конструирования и эксплуатации генераторов со стабилизацией частоты кварцевыми резонаторами, с практическими схемами и параметрами генераторов, собранных по этим схемам, можно будет познакомиться в книге Г. Альтшуллера, Н. Елфимова и В. Шакулина «Кварцевые генераторы».

В «Справочнике по бытовой приемно-усилительной радиоаппаратуре» И. Белова и В. Белова будут приведены основные технические характеристики бытовых переносных и автомобильных радиовещательных приемников и кассетных магнитол, выпущенных промышленностью в 1977—1981 гг.

Об электрофонах, электропроигрывателях, магнитофонах, одно- и трехпрограммных громкоговорителях расскажет учебное пособие для ПТУ Ю. Алексеева «Бытовая радиоаппаратура и ее ремонт». В этом пособии есть также информация и о современных радиоприемниках на транзисторах и интегральных микросхемах.

В текущем году запланирован выпуск второго переработанного и дополненного издания справочника под редакцией С. Якубовского «Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы». По сравнению с первым изданием в новом справочнике значительно расширен раздел по микропроцессорам и, конечно, обновлена номенклатура интегральных микросхем.

Окончание см. на с. 56—57



INFO · INFO · INFO

СООБЩАЕТ ДИПЛОМНАЯ СЛУЖБА ЦРК СССР

По многочисленным просьбам читателей приводим перечень дипломов, которые учреждены национальными радиолюбительскими организациями и выдаются советским радиолюбителям через ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля.

Звездочкой отмечены дипломы, которые могут получить наблюдатели.

ЕВРОПА

Австрия: OE-100, WAOE, HAOE*, WAOE/VHF, WAOE/160, HAOE/160*.

Бельгия: WABP, HABP*.

Болгария: Black Sea, НРБ, Пловдив, W-28Z-ITU*, Sofia*, W-100-LZ*, 5 Bands LZ*.

Великобритания: BCRTA, BCRRA*, DXLCA*, CDXA, IARU*, WBC.

Венгрия: Budapest*, HA-25-HG*, HCS*, HRD*, WHD*.

ГДР: SOP*, Y2-CA*, Y2-DX-C*, Y2-KK*, WA-Y2, RA-Y2*.

Радиосвязи с радиостанциями ГДР, работавшими префиксами DM/DT, для этих дипломов не засчитываются. Заявки на дипломы "SOP" (по старому положению), DMCA, DMDXC, DM-KK, WADM и RADM принимались радиоклубом ГДР до 31 декабря 1981 г.

Дания: OZ-CCA, Greenland*

Фарерские (датские) о-ва: WAOY.

Испания: Espana*, 100 EAs-CW*

Италия: CDM, CDM/SWL*, WAIP, HAIP*.

Мальта: WAMA* (ранее назывался 9H1-Award).

Нидерланды: HEC*, LCC*, PACC, PACC-VHF, VHF-6, VHF-25.

Норвегия: WALA* (с 1 января 1984 г. выдается по новому положению; по старому положению заявки принимались до 15 декабря 1983 г.).

Польша: AC-15-Z, H-15-Z*, Polska*, SPDXC*, SP-VHF-A, W-21-M, H-21-M*.

Румыния: YO-80×80*, YO-100*, YO-200*, YO-300*, YO-400*, YO-500*

Финляндия: Finnmaid*, OHA, OHA-VHF, OHA-100, OHA-300, OHA-500, OHA-600.

Франция: DEE*, DDFM*, DPF*, DTA*, DTC-1000*, DTC-2000*, DTC-3000*, DTC-5000*, DTC-10000*, DTC-15000*, DUF*, FCW-500*.

ФРГ: EU-DX-D*, Europa*, Europa-300 Trophy*, WAE, WAE-H*.

Чехословакия: OK-SSB, P-75-P*, Slovensko, ZMT, ZMT-24, P-ZMT-24*, P-ZMT*, 100-OK, наклейки 200, 300, 400, 500 к 100-OK, P-100-OK*, наклейки 200*, 300*, 400*, 500* к P-100-OK.

Швейцария: Helvetia (ранее назывался H-26).

Швеция: WASM-I, WASM-II, WASM-144, WASM-RTTY.

Югославия: WAYUR, HAYUR*, WAYUR-VHF*.

АЗИЯ

Индия: WRI.
Кипр: Cyprus.
Малайзия: WAMA*.
Оман: The Oman Award.
Шри-Ланка: WTCA.
Япония: ADXA, SWL-ADXA*, JCC, JCC-200, JCC-300, JCC-400, JCC-500, JCC-600, SWL-JCC*, SWL-JCC-200*, SWL-JCC-300*, SWL-JCC-400*, SWL-JCC-500*, SWL-JCC-600*, WACA, HACA*.

АФРИКА

Джибути: J28 Award.
Либерия: WAL.
Марокко: DVR.
Нигерия: WNS.
Сенегал: Senegal*.

СЕВЕРНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА

Канада: WACAN, WAVE.
Куба: Cuba Award*.
Мексика: America, Mexico, WAXE.
США: WAC, 5B WAC, 5B DXCC, DXCC (за QSO с 300 и больше странами и территориями мира), DXCC Honor Roll, WAS.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Аргентина: CA*, CAA*, CCC*, TPA*, TRA*, 101*.
Боливия: WACP.
Бразилия: WAA*, WAB.
Венесуэла: WAYV, YV-100, YV-300.
Колумбия: CDCA*, CHK*, ZHK*, 100HK Award.
Перу: CPCP, WAOA-Zones.
Уругвай: C-19-D.
Эквадор: WHC.

АВСТРАЛИЯ И НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ

Австралия: WAVKCA, HAVKCA*.
Новая Зеландия: NZA*, WAP*, WAZL*, ZLA*.

Материал подготовила В. СВИРИДОВА

SWL · SWL · SWL

DX QSL OT...

AA6AA/3B8 via W6RTN, **AN2E** via N9AVY.

C31X0 via F6GOW, **CR9EL** via OE2DYL.

FROFLO/T via ZL1BIL.

HZ1AB via K8RYD.

J28DS via F6DZD, **JW6ZW** via LA6ZW, **JY4MB** via DJ3HJ.

KA5BPE/VP2A via WB5UEP, **KP2A** via AF2C, **KP4KK/DU2** via WA3HUP.

OD5LX via SMODJZ.

VK9NYG via VK6NE, **VK9ZG** via VK6YL, **VK9NM/LH** via DJ5CQ, **VKOAJ** via VK3AWY, **VP2AGG** via OE3ALW, **VP2EA** via N4ER, **VP2MCL** via K1ZZ, **VP2MDG** via DE8AU, **VP2VA** via VE3MJ, **VP2VDG** via W2KA, **VP2VJ** via VE3MJ, **VP5WJR** via WB5UEP, **VP8AEN** via GM3ITN, **VP8MT** via JG3ZZN, **VQ9AA** via AJ3N, **VQ9AB** via KOAB, **VQ9JB** via WD5BHP, **VS500** via N200, **VS5PP** via G4EBY.

XT2BG via F2BS.

YBOACL via WA4RRB.

5NOWRA via DF3EN, **6w8cc** via F6CVE, **9k2be** via G4GIR.

Подготовлено по материалам, поступившим от **UR2-083-913, UA3-123-419, UA9-154-1289.**

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ...

UK5-082-4: «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Павел Корчагин», «Смоленск — ключ город».

UB5-082-54: «Львов», «Сура», «Беларусь» I ст., «Крым», «Минск», «Урал», «Черкасщина», «Афанасий Никитин», «Брянск — 825 лет», «Киев», «С. А. Ковпак», «Калининград», «Вятка», «Енисей», «Днепр» II ст., «Уфа», «Двина», «Карелия», Д-8-О II ст., «Сияние Севера», «Каспий» I ст., «Запорожье», «Донбасс», «Кубань», «Татарстан», «Азербайджан», «Псков», «Павел Корчагин», «Космос» III ст., «Березники-50».

UA6-101-1109: «Сталинградская битва», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Красный Север», «Удмуртия — 60 лет», «Красный Галстук», «40 лет Молодой гвардии», «Березники-50», «Полесью — 1075 лет», «Армения», «Азербайджан».

Раздел ведет А. ВИЛКС

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА МАЙ — Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 45.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1984 г. на с. 14, а также в № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут град	Трасса	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14	14								
	93	VK	14	14	14	14	14	14							
	195	ZS1					14	14	14	14	14	14			
	253	LU							14	14	14	14	14	14	
	298	HP						14	14	14	14	14	14		
	311Л	W2							14	14	14	14	14		
	344П	W6													
UAØ (с центром в Иркутске)	36Л	W6													
	143	VK	14	14	21	21	14	14							
	245	ZS1				14	14	14	14	14	14				
	307	PY1						14	14	14	14	14			
	359П	W2													

	Азимут град	Трасса	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK		14	14	14	14	14							
	245	PY1						14	14	14	14	14	14	14	
	304Л	W2													
	338П	W6													
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14	14	14						14	14	14
	167	VK	14	21	21	21	14							14	14
	333Л	G													
	357П	PY1													

	Азимут град	Трасса	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	21	21	21	21	14							
	287	PY1						14	14	14	14	14	14		
	302	G					14	14	14	14	14	14			
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK	14	14	21	21	14	14							
	250	PY1						14	21	21	21	21	14	14	14
	299	HP					14	14	14	14	14	14	14	14	
	316	W2													
	348П	W6													

VHF · UHF · SHF

ВСЕМИРНЫЙ ГОД СВЯЗИ: СНЭРА

Завершился одиннадцатый месяц спортивно-научного эксперимента «Радиоаврора». Все продолжающийся рост авроральной активности принес в ноябре 21 прохождение. Среди них — две радиоавроры на 430 МГц: 12 ноября UR2RIW связался с SM5EFP, а два дня спустя UR2EQ имел связь с OH6NU.

В целом же каких-либо особо дальних (свыше 1500 км) связей, несмотря на обилие «аврор», установлено не было. Среди интересных корреспондентов следует, пожалуй, отметить UA4PNS, UA1TBP, UA9CKI, UA9LAQ, представляющих редкие области и квадраты.

Еще недавно SSB-связи с помощью «авроры» считались редкостью, и обмен информацией во время них сводился к минимуму. Сейчас же нередко на SSB организовываются даже «круглые столы». Об одном из них сообщает UA9FCB. Он состоялся 8 ноября и продолжался свыше 40 минут. Принимали в нем участие также UA9XAN и UA9XEA.

Продолжались эксперименты и по научной части программы СНЭРА. UR2RIW и UR2RQT провели серию наблюдений за авроральными сигналами шведского УКВ-маяка SK4MPI (расстояние соответственно 400 и 650 км), а UA3MBJ, UA9XAN, UA9XEA, UA9FCB, UA3TBM, UA3TCF и другие за сигналами кировского маяка UK4NBY. По мере накопления статистических данных стали проявляться некоторые закономерности. Сорок два замера UA3MBJ QTF (по разу в каждую «аврору») маяка UK4NBY показали, что азимут оптимального приема у него укладывается в секторе 30...40°. А у UR2RIW по отношению к SK4MPI, также как и у UA3TBM по отношению к UK4NBY, секторы приема иногда раздваиваются и составляют соответственно 330...340°/15...25° и 350°/15°. Объяснения этому явлению пока нет.

Поступили сообщения о зондировании тропосферного распространения.

Лучше всего просмотрена в этом отношении трасса длиной 500...650 км между Ухтой (Коми АССР) — UA9XAN, UA9XEA и рядом населенных пунктов Пермской области — UA9FFQ, UA9GL, UA9FCB, UA9FGZ и других.

Богатую информацию по наблюдению радиоавроры через ИСЗ серии «Радио» прислал UR2JI из Таллина. При этом он отмечает, что 28 ноября состоялась первая его «чистая» авроральная связь в обе стороны с UV3EH через ретранслятор RS-6. Он также считает, что по сигналам со спутников, пролетающих через авроральную зону, можно прогнозировать появление радиоавроры на срок до нескольких часов.

23 декабря под председательством доктора технических наук А. Калинина в редакции журнала «Радио» состоялось заседание оргкомитета СНЭРА. После обсуждения хода и предварительных результатов эксперимента была дана высокая оценка деятельности радиолюбителей по изучению явления и принято решение о продлении СНЭРА еще на год, то есть до 24 UT 31 декабря 1984 года. Это необходимо для того, чтобы проверить на практике разработанную в ходе СНЭРА методологию прогнозирования радиоавроры, а также попытаться выявить степень влияния солнечной активности на ее характеристики.

EME

Опыт любительской EME-связи на диапазоне 144 МГц у наших радиолюбителей еще невелик — всего лишь три года, но активность ультракоротковолновиков, использующих этот интересный вид связи, растет.

3 сентября, пишет UA3TCF, наконец провел EME QSO с Океанией — KG6DX, выполнив таким образом на УКВ условия диплома Р-6-К. Всего до начала I тура EME-контеста (29—30 октября), проводимого APPL, он установил 19 QSO, среди которых были связи с новыми корреспондентами: WB9CAS, OZ5VHF, WA2GSX (с 13-й попытки!).

К соревнованиям, традиционно собирающим почти всех энтузиастов EME, готовилось много советских ультракоротковолновиков: поднимался энергетический потенциал станций за счет установки новых более эффективных антенн.

Коллектив UK5JAX (UB5JIN, UB5JW, UB5JFR, UB5JMR и другие) к осени уже располагал «лунной» антенной 8×13 элементов, и дебют состоялся еще 21 и 23 октября (связи с SM2GGF и W5UN). В первом туре теста связались с OH7PI, K1WHS и K9HMB.

В соревнованиях первые «лунные» QSO были установлены из четвертого и девятого районов СССР. UA4NM в течение 10 минут без предварительной договоренности связался с K9HMB и SM2GGF. A UA9FAD, кроме этих корреспондентов, работал еще и с YU3ZV.

Период до второго тура (26—27 ноября) многие использовали для совершенствования своей аппаратуры, а RA3AGS, закончив установку антенны 8×9 элементов, провел первую свою EME-связь с W5UN 19 ноября.

Отладив работу антенны, операторы UK5JAX 19—20 ноября имели уже уверенные связи с F6CJG, SM2GGF, WA1JXN, KB8RQ и YU3USB с RST не хуже 439. А затем, уже в тесте, дела пошли еще успешней — 30 QSO с I, SM, YU, W, VE, PA, OZ и UA1ZCL, UA3TCF, UA3MBJ. В этот период UB5JIN пополнил свою коллекцию DX-связей весьма редкими станциями: EA3ADW, YV5ZZ, KG6DX и другими.

Операторы UK6HAR 27 ноября связались с K1WHS, K9HMB, I2ODI, WA1JXN/7 и слышали еще больше десятка корреспондентов.

UA6LJV, располагая антенной 8×9 элементов, связался с SM5FRH. A UA9FAD записал в свой актив новые QSO с WA1JXN, VE7BQH, YU3USB, F6BSG.

Практически все, кто работал в EME-контесте, включая и тех, кто не сумел пока осуществить первую связь (UK6LDZ, UA9SEN, UA6BAC и другие), отмечают очень громкий сигнал I2ODI, уровень которого даже на SSB достигал 5...6 баллов. Однако связаться с ним было практически невозможно, видимо, из-за перекрестных помех многих звавших его станций.

За два тура UA3TCF провел 33 QSO (а слышал 65 станций!) среди которых новыми были связи с PA2VST, YU3ZV, I1RSQ, K1FO, YU3DAN, KX0O, K6MYC, UK5JAX и WD6ISK.

Пожалуй, самой эффективной антенной располагал к этому времени UA1ZCL — 16×9 элементов (размеры антенны 9,5×7,5×4 м). И результат налицо — 42 QSO! Наиболее интересные связи были с JA0JCJ, K9MRI, K2OS, JA6DR, YV5ZZ, K9XY, K1FO и, главное, без договоренности с KG6DX с о-ва Гуам.

И еще интересная информация. Установив новую антенну 8×21 элемента, UB5GBY, UY5HF и UB5GDV провели во втором туре впервые из Украины «лунные» связи на 430 МГц! Их корреспондентом был сначала DL9KR, а потом YU1AW.

Таким образом, EME-связь на диапазонах 144 МГц и 430 МГц стала доступной уже 25 советским станциям из 1—6 и 9-го районов страны!

ХРОНИКА

● Операторы UK4YAH из Чувашской АССР провели первые связи с представителями соседних областей (UA3TCF, UA4SF, UA4NM и другими). Таким образом, закрыто еще одно «белое пятно» на УКВ-карте европейской части СССР.

● UB5BDC и UB5KBC сообщают об активной работе RB5XBR из Бердичева и RB5XBB из Новограда-Волынского Житомирской области. Теперь все области Украины представлены на УКВ.

● Ряд советских станций в конце прошлого года использовали специальные позывные в честь проведения Всемирного года связи. Одна такая станция работала на УКВ — RD6WCY. Оператор ее UD6DFD из Баку провел ряд метеорных связей, а также воспользовался неожиданно возникшим «тропо», установив около 20 QSO с UA4 и UA6.

Таблица достижений ультракоротковолновиков по II зоне активности (UA2, UC2, UP2, UQ2)

Позывной	Страна	Квадраты QTH	Области р.100-О	Очки
UC2AAB	42 17 1	321 82 2	60 17 1	1680
UP2BJB	35 23 10	256 111 22	46 14 4	1642
UC2AA	41 15 3	270 70 5	62 20 2	1582
UC2ABN	35 17 4	251 85 4	52 18 2	1488
RQ2GAG	33 18 6	245 75 18	44 11 6	1437
UQ2GFZ	37 16 3	275 38 6	53 11 3	1421
UA2FCH	36 12 3	242 46 4	33 8 1	1202
RC2WBR	31 15	212 51	42 14	1174
UQ2NX	28 16 6	187 45 9	34 10 5	1127
UQ2GGC	35 12	202 30	38 6	1060
UQ2GLO	36 9	233 21	32 3	1043
UQ2OW	31 14 6	182 40 10	18 7 4	1017
UP2BEA	24 15 6	141 52 8	26 12 5	977
UP2BKH	35 11 1	189 29 1	27 4 1	974
UQ2GAJ	27 14 1	149 36 2	20 6 1	845

Раздел ведет С БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!

Советская сборная одержала блестящую победу на I чемпионате Европы по радиотелеграфии. На снимке вверху: перед началом соревнований по передаче радиограмм; внизу (слева направо): абсолютная чемпионка Европы Е. Свиридович, тренер команды Н. Казакова, абсолютный чемпион Европы С. Зеленов, абсолютные победители чемпионата среди юных спортсменов Э. Арюткина и О. Беззубов.




ЧЕМПИОНАТ ЕВРОПЫ ПО РАДИОТЕЛЕГРАФИИ
СССР-83
ПРИВЕТ УЧАСТНИКАМ ЧЕМПИОНАТА ЕВРОПЫ!
GREETINGS TO THE EUROPEAN CHAMPIONSHIP PARTICIPANTS!
ПЕРВЫЙ ЧЕМПИОНАТ ЕВРОПЫ ПО РАДИО-ТЕЛЕГРАФИИ
1
2
4

UK3AAP
G4FLO
EA 2-NF
K9APW
CJ3BLU




UK3AAP

ДЕЛАТЬ ДОБРОЕ ДЕЛО!

— Анна! Ты посмотри, памятник-то совсем запустили!

Первоклассница Аннушка огорчилась. Действительно, как это она не замечала раньше? Бронзовые фигуры мальчиков позеленели от дождей. Мраморная доска, на которой выбиты имена выпускников их 110-й московской школы, погибших в Великую Отечественную войну, покрылась толстым слоем пыли... А папа, который привел ее сегодня в школу, сразу заметил непорядок.

— Вот займешься уборкой,— сказал отец,— доброе дело сделаешь.

— Пойдем делать доброе дело, папа?

— Непременно пойдем, но не сейчас,— ответил Георгий дочке.— После уроков, ладно? Добрые дела лучше всего делать, когда никто не видит. Дома приготовишь чистую тряпочку, а я освобожусь — тогда и займемся...

Участковый инспектор милиции старший лейтенант Георгий Касминин (друзья зовут его просто Егором, и он давно привык к этому имени) вышел на проспект Калинина и зашагал к своему отделению. День предстоял хлопотный. Прием населения, обход участка, вечером — радиосекция. На носу — всесоюзные радиосоревнования, надо аппаратуру подготовить... Да еще для Аннушки выкроить время, ведь обещал.

Года два назад по инициативе Касминина при молодежном клубе «Сокол» была открыта коллективная радиостанция UK3AAP. Активности ее операторов можно позавидовать: дипломами уже вся стена увешана. Радиоспорт увлек многих ребят, сдружил их. А в Егоре — души не чают. Сам он с гордостью считает радиостанцию своим детищем. Многих парней, сбившихся с дороги, повернула она к нормальной жизни. Взять того же Сашку — Шурика... Пил парень, практически нигде не работал. Егор долго искал «точку соприкосновения» с ним. Шурик — натура непростая. Читает много. О добре и зле рассуждает — заслушаться! Музыкой увлекается. Здесь вроде бы и нашлась та самая «точка соприкосновения». Егор тоже музыку любит. Правда, Шурик предпочитает «тяжелый рок», а Касминин — итальянцев. Обменивались фонограммами. Участковый почти каждый вечер к своему подопечному заходил. Однако все — бесполезно! Разговоры Шурик вел охотно, но образ жизни менять не собирался.

Как раз в это время ЖЭК наконец-то выделил подвальное помещение для радиостанции. Егор добивался этого с тех пор, как пришел работать на участок: решил попробовать увлечь «трудных ребят» конкретным делом. И отдавал ему все свободное время. Приходилось с пацанами заниматься в опорном пункте общественного порядка. Изучали телеграфию, правила работы в эфире, собирали детали для будущих конструкций. Трансивер, собранный Егором, пока стоял у него дома. А теперь вот — свой угол получили.

Когда смонтировали на крыше антенну, перенесли егоров трансивер. Убрались, порядок навели. А выход в эфир стал настоящим праздником.

Однажды зашел на огонек Шурик. Посмотрел, как ребята ведут радиосвязи, переговариваются с корреспондентами других городов и с тех пор зачастил на станцию. Первый приемничек двухдиапазонный, чтобы слушать эфир, сделал ему Егор. Вскоре Саша получил позывной наблюдателя. Увлекся парень. И на работу устроился, и про водку забыл. Потом и дружков своих привел. У них тоже быстро выработалось понятие, что такое «надо». Ведь телеграфную азбуку никто за тебя учить не станет. Антенны устанавливать — на крыше мерзнуть — тоже.

У Егора принцип: дисциплина прежде всего. И каждый должен вносить свой вклад в общее дело. Захотел Шурик участвовать в соревнованиях. Егор одобрил, но говорит: «Надо подумать о подготовке аппаратуры. Работы будет много». Четыре ночи перематывали трансформатор. Когда мотаешь, все время поворачивать надо. Руки болели несколько дней. Но Шурик не жаловался...

Потребовалось как-то смонтировать новую антенну. Егор выбрал шесть человек, сказал: «Приходите в субботу к 10 утра. Будем поднимать мачту».

В коллективе железное правило: если тебе поручили какое-нибудь дело — отказываться нельзя. Случилось, однако, так, что один из названных Егором — Володя — не пришел. А меньше шести человек по технике безопасности не имеют права устанавливать антенну. В результате — радиостанция в соревноваиях не участвовала. Ребята, не сговариваясь, объявили Володе бойкот. Парень понял, что потерял уважение коллектива. Больше в секции его не видели.

А недавно среди подопечных Егора появились пятиклассники. Когда в соседних переулках объявление о радиостанции повесили, много их набежало. Сейчас постоянно ходят пять человек. Пусть присматриваются. Радиолюбительским воздухом дышат. Здесь они учатся не только радиоделу, но и умению работать сообща, в коллективе. Есть и с кого пример брать. У каждого свои обязанности. Юра Беляев отвечает за антенны, Саша — за почту. У Толи Тришина — золотые руки. Для всех мастерит «железки». Сережа Белов — начальник «информационного центра». В его ведении информация о советских и зарубежных дипломах, справочная литература, отчеты о соревнованиях...

Сегодня, как, впрочем, и всегда, ненормированный милицейский день до отказа был заполнен бесконечными неотложными делами. Пора бы уж и домой. Да и Аннушка, наверное, заждалась. Егор решил напоследок заглянуть на радиостанцию. В понедельник ребята обычно не приходят. Они собираются по средам и субботам. Вспомнил, что в воскресенье — соревнования. Надо доделать цифровую шкалу и в усилителе мощности неплохо бы покопаться.

Он открыл дверь радиостанции. Юра Беляев и Шурик что-то паяли. У приемника сидел Андрей Семенов и внимательно слушал эфир. Завидев Егора, он радостно воскликнул:

— А мне звонили из «Комсомолки». Просят придти за грамотой.

Егор расцвел. Молодец Андрей. Еще и года не занимается, а уже участвовал в соревнованиях «Пионерский эфир» и грамоту заработал.

Раздался телефонный звонок. Просили Касминина:

— Папа, я тебя не дождалась. Мы с мамой уже сделали доброе дело. Доску помыли и памятник почистили. Теперь знаешь, как блестит! И никто нас не видел, только нянечка. Ну это ничего, правда?

Е. ТУРУБАРА

На вкладке: старший лейтенант милиции Георгий Владимирович Касминин (UA3AKR), Юрий Беляев (UA3DSI), Арсений Тарасов, Константин Ткаченко и Михаил Зотов на коллективной радиостанции UK3AAP (фото вверху); десятиклассник 596-й московской средней школы Андрей Семенов (UA3-170-674) проводит сеанс связи (фото справа); операторы UK3AAP за конструированием радиоаппаратуры.

Фото В. Борисова



КОМПОНЕНТНАЯ СЕЛЕКЦИЯ

Рост числа радиоэлектронных средств (РЭС) в мире и повышение их мощности обостряют проблему электромагнитной совместимости. Для ее решения используют, в частности, разнообразные методы селекции сигналов. Каждый из них основан на определенных отличиях полезного сигнала от помехи. Так, **частотная** селекция основана на различии частотных спектров сигнала и помех. Широко применяются такие виды селекции, как **фазовая, временна́я, амплитудная.** При несовпадении направлений прихода радиоволн полезного сигнала и помехи помогает **пространственная** селекция с использованием антенн с узкой диаграммой направленности. Если направления совпадают, может выручить **поляризационная** селекция, основанная на различиях в характере поляризации радиоволн сигнала и помехи. Существуют **статистические** методы селекции, использующие различия в статистических характеристиках полезного и мешающего сигналов. Очень часто применяют комбинации указанных методов.

В том случае, когда все перечисленные способы селекции не дают желаемого эффекта, может помочь малоизвестный метод **компонентной** селекции электромагнитных сигналов [1], о котором будет рассказано ниже. Этот метод применим тогда, когда есть различия в соотношениях электрической и магнитной компонент электромагнитных полей разделяемых сигналов.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Электромагнитное поле радиоволн в свободном пространстве в дальней зоне (зоне излучения), то есть там, где расстояние R до излучателя много больше $\lambda/2\pi$ или $R > 2D^2/\lambda$ (D — максимальный размер антенны-излучателя, λ — рабочая длина волны), как известно, характеризуется постоянным и независящим от вида излучателя соотношением электрической (E) и магнитной (H) компонент: $E/H = Z_0 = 120\pi = 377$ Ом. Эту величину называют волновым сопротивлением свободного пространства. В каждой точке дальней зоны синусоидальные колебания E и H во времени происходят синфазно.

При некоторых условиях, в частности в ближней зоне (зоне индукции) передающей антенны ($R \ll \lambda/2\pi$ или $R < \frac{D}{4} + \frac{D}{2}\left(\frac{D}{\lambda}\right)^{1/3}$ [2]) и в переходной области, соотношение между E и H отличается от указанного. В зависимости от вида излучателя (электрический — малый по сравнению с длиной волны диполь или магнитный — малая рамка) оно может быть больше или меньше Z_0 (рис. 1) [3], а между колебаниями E и H имеется фазовый сдвиг, стремящийся к 90° по мере приближения к источнику. На рис. 1 кривая 1 относится к случаю, когда применяется электрический излучатель, 2 — магнитный.

Как же воспользоваться этими различиями в амплитудно-фазовых соотношениях компонент E и H для разделения полезного и мешающего сигналов? Чтобы ответить на вопрос, рассмотрим вначале сущность метода компонентной селекции на простом примере.

Каждый наблюдательный радиоспортсмен — «лисолов» — знает, что если в пеленгаторе на диапазон 80 м совместно используются рамочная и штыревая антенны, то на достаточно большом (100...200 м) расстоянии от передатчика хорошо ощущается минимум в диаграмме направленности, имеющей форму кардиоиды. Вблизи передатчика соотношение уровней «вперед/назад» на выходе приемника значительно хуже. Это объясняется изменением соотношения амплитуд E/H в ближней зоне и появлением фазового сдвига. Большинство спортивных передатчиков работают с короткими электрическими антеннами, поэтому в ближней зоне чаще всего преобладает E-компонента. Пропорциональная ей ЭДС, наводимая в штыре, растет при подходе к «лисе» быстрее, чем ЭДС в рамке, пропорциональная H-компоненте. Кроме того, колебания E отстают от колебаний H по фазе. В справедливости сказанного можно убедиться подстройкой органов сопряжения L1 и R1 (см. рис. 2, где приведена схема входных цепей спортивного пеленгатора на диапазон 80 м).

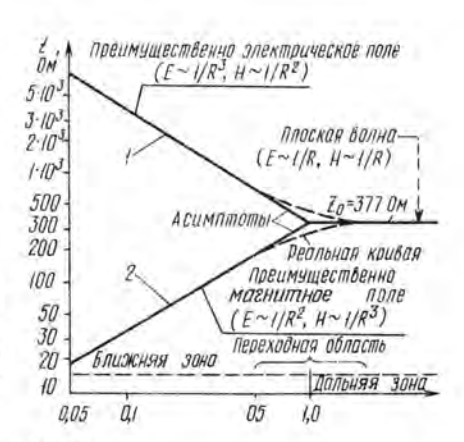


Рис. 1

Рис. 2

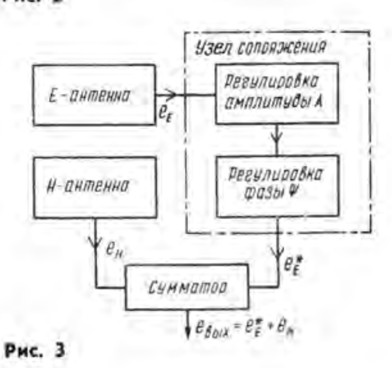


Рис. 3

В ближней зоне электрического излучателя для восстановления глубокого минимума кардиоиды индуктивность L1 нужно уменьшить.

Каждому расстоянию до передатчика соответствует определенная комбинация значений L1 и R1, при которых кардиоида имеет один глубокий минимум. Если он обеспечен для какого-нибудь излучателя в его ближней зоне, то для других излучателей, как удаленных, так и расположенных относительно близко (даже в том же направлении!), но на ином расстоянии, чем первый, глубокого минимума уже не будет.

Итак, появляется возможность по своему усмотрению подавить один из сигналов, приходящих одновременно с одного направления, с одинаковой поляризацией и в общей полосе частот,

и выделить другой, подбирая комбинации L1 и R1. Необходимо только, чтобы разделяемые сигналы имели в точке приема более или менее существенные различия в соотношениях E/H.

На рис. 3 показана функциональная схема устройства, использующего метод компонентной селекции для подавления мешающего сигнала и выделения полезного. Оно содержит электрическую и магнитную антенны, блок сопряжения и сумматор.

Предположим, что в точку приема с одного направления приходят сигналы от двух разных передатчиков. На выходе E-антенны будет сумма ЭДС, пропорциональных E-компонентам каждого из них: $e_E = e_{E1} + e_{E2}$. Аналогично на выходе H-антенны имеем $e_H = e_{H1} + e_{H2}$. Информационные параметры (например, амплитуда) квазисинусоидальных ЭДС e_{E1} и e_{H1} изменяются в соответствии с модуляцией первого сигнала, а e_{E2} и e_{H2} — второго. При неодинаковых соотношениях E- и H-компонент сигналов $e_{E1}/e_{E2} \neq e_{H1}/e_{H2}$. При этом, если амплитуду и фазу одной из суммарных ЭДС (например, e_E, как показано на рис. 3*) подобрать так, чтобы $e^*_{E1} + e_{H1} \equiv 0$, то на выходе сумматора будет напряжение $e_{вых} = e^*_E + e_H = e^*_{E1} + e^*_{E2} + e_{H1} + e_{H2} = e^*_{E2} + e_{H2}$, зависящее только от модуляции второго сигнала. При желании аналогично можно скомпенсировать второй сигнал и выделить первый.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Может показаться, что принципы компонентной селекции имеют очень ограниченную область применения. Однако даже на коротких волнах, где размеры ближней зоны могут составлять всего единицы или десятки метров, нередки случаи, когда радиоэлектронные средства находятся рядом и должны работать одновременно. Такая ситуация бывает, например, во время очных соревнований по радиосвязи на КВ. Интересно, что с точки зрения компонентной селекции, чем, казалось бы, хуже условия (чем более выражен характер ближней зоны), тем лучше можно разделить сигналы (сильнее различия в соотношениях E/H).

Рассмотрим некоторые области применения компонентной селекции и ее принципов.

1. Повышение помехозащищенности и реальной избирательности радиоприемных устройств вблизи источников помех может быть достигнуто рациональным выбором вида приемной антенны с учетом характера ближнего поля помех.

На рис. 4 показаны экспериментальные зависимости выходного напряжения $U_{вых}$ приемника от расстояния R до электрического излучателя при различных видах приемных антенн. Для удобства сравнения выходные напряжения приведены к значению, которое измерялось, когда приемник находился в 15 м от излучателя. В качестве приемных антенн использовались вертикальный штырь высотой 50 см с емкостной нагрузкой — «звездочкой» диаметром 15 см, экранированная рамка диаметром 22 см и экранированная ферритовая антенна на стержне из феррита М400НН диаметром 8 и длиной 140 мм. Графики на рис. 4 согласуются с теоретическими кривыми рис. 1. Интересно, что несмотря на значительную разницу размеров рамочной и ферритовой антенн, их поведение в ближней зоне практически одинаково.

Рассмотрим пример, типичный для мини-теста на диапазоне 3,5 МГц в радиолюбительском троеборье, где радиостанции соседних участников могут находиться в нескольких метрах друг от друга. Передающие антенны — короткие электрические вибраторы. Предположим, что источник полезного сигнала находится в 15 м от приемника, а на расстояниях 5 и 2 м в том же направлении работают радиостанции М1 и М2, сигналы которых могут «забить» приемник. Из рис. 4 можно определить, что при магнитной приемной антенне напряжения мешающих сигналов на входе приемника от станций М1 и М2 будут соответственно в 2,5 раза и в 8 раз меньше, чем при электрической приемной антенне (при одном и том же уровне полезного сигнала). Снижение в несколько раз уровня внеполосной помехи может качественно изменить условия «забития», улучшить прием.

При шумовых или импульсных помехах описанным способом можно значительно повысить разборчивость приема. Нужно выявить, какая из компонент (E или H) преобладает в ближнем поле мешающих источников, и использовать для приема антенну, наименее восприимчивую к этой компоненте. Если бы передатчики М1 и М2 имели магнитные антенны, то снижение относительного уровня помех наблюдалось бы при электрической приемной антенне.

2. Подавление помех в общем канале с полезным сигналом уже было рассмотрено на примере с кардиоидной антенной применительно к одному направлению. Но разделение сигналов возможно не только тогда, когда один излучатель расположен далеко, а другой близко, но и когда оба находятся близко к точке приема и даже, если они находятся на одинаковых расстояниях (в одном месте), но имеют разные свойства (например, один электрический, а другой магнитный или комбинированный).

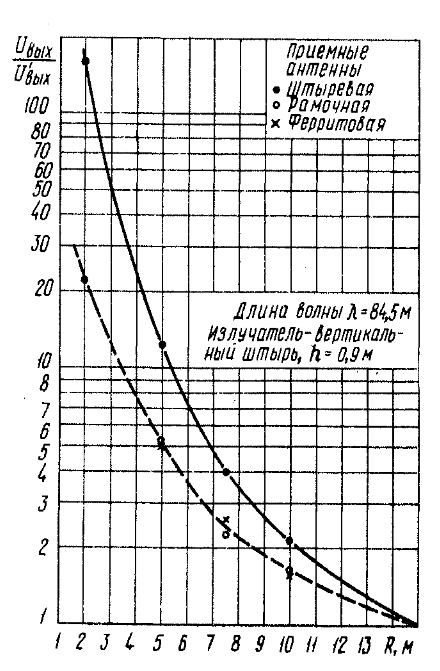


Рис. 4

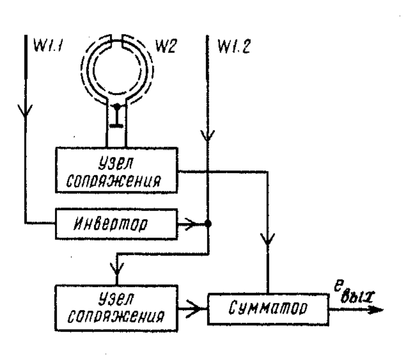


Рис. 5

На рис. 5 приведена структурная схема антенного устройства [4], позволяющего при приеме индукционного поля скомпенсировать мешающие сигналы от удаленных излучателей, расположенных по всем азимутальным направлениям в горизонтальной плоскости. Это возможно благодаря использованию в качестве E-антенны двух противофазных вертикальных вибраторов W1.1 и W1.2, расположенных симметрично в плоскости рамки W2 на малом расстоянии друг от друга. Диаг-

* Если $e = E_m \sin \omega t$, то $e^* = AE_m \sin(\omega t - \psi)$, где A и ψ — параметры блока сопряжения.

рамма направленности такой Е-антенны, как известно, подобна диаграмме рамки. Если скомпенсировать на выходе сумматора ЭДС от одного удаленного источника, то будут скомпенсированы и все другие, для которых $E/H = Z_0$. Сигналы же ближних источников скомпенсированы не будут. Такое устройство целесообразно применять в приемниках индукционной связи на предприятиях, в шахтах, в горах и т. п.

3. Кроме упомянутых систем индукционной связи, существует множество высокочастотных и низкочастотных энергетических и информационных систем (ВЧ нагрев, физиотерапия и др.) с широким использованием переменных электрических и магнитных полей, источники которых создают помехи в дальней зоне. Если антенное устройство, выполненное на рис. 5, применить в качестве источника индукционного поля, то в соответствии с принципом взаимности можно компенсировать электромагнитное поле дальней зоны во всех направлениях в горизонтальной плоскости и тем самым уменьшить помехи.

4. Для повышения электромагнитной совместимости и помехозащищенности различных радиоэлектронных средств и их узлов возможно и целесообразно комплексное применение компонентной селекции с другими методами: пространственной селекцией, поляризационной, различными методами обработки поступившей на вход приемника смеси полезного сигнала и помех. Так, в рассмотренном выше случае РЛТ прием на рамку позволяет удачно сочетать компонентную селекцию с пространственной при расположении участников мини-теста по окружности на стадионе.

Цель настоящей статьи — ознакомление широкого круга квалифицированных радиолюбителей, техников и инженеров-практиков с принципами, условиями применения и возможностями компонентной селекции радиосигналов. Автор заранее благодарит всех, кто пришлет свои вопросы, замечания и отзывы.

А. ГРЕЧИХИН (UA3TZ)

г. Горький

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гаврилин А. Т., Гречихин А. И., Торопов Л. А.** Компонентная селекция электромагнитных сигналов.— Известия вузов СССР. Сер. «Радиоэлектроника», 1983, т. 26, № 3, с. 72—73.
2. **Марков Г. Т., Сазонов Д. М.** Антенны.— М., Энергия, 1975.
3. **Отт Г.** Методы подавления шумов и помех в электронных системах. Пер. с англ. / Под ред. М. В. Гальперина/.— М., Мир, 1979.
4. Авт. свид. № 849345 (СССР).— Бюллетень № 27 от 23.07.81.

Узлы современного трансивера

СМЕСИТЕЛЬ

Преобразователь частоты, схема которого приведена на рис. 1, позволяет изготовить приемный тракт, имеющий на всех КВ диапазонах динамический диапазон по интермодуляции свыше 100 дБ, по «забитию» свыше 130 дБ, с чувствительностью не хуже 0,25 мкВ при отношении сигнал/шум 10 дБ.

Смеситель представляет собой два двухтактных усилительных каскада, выполненных на транзисторах VT1—VT4, которые включены по схеме с общей базой. Транзисторы коммутируются двумя противофазными прямоугольными напряжениями гетеродина, поступающими с выходов ЭСЛ-элемента DD1. Усиление смесителя достигает 10...12 дБ. Преобразованный сигнал через резонансный трансформатор (L6, L7, C15, C16) поступает на кварцевый фильтр. Он может быть любым. В трансивере автора применен 4-кристальный фильтр с номинальной частотой 1 МГц.

Резистор R5 подбирают при настройке фильтра ПЧ (по минимуму неравномерности амплитудно-частотной характеристики в полосе прозрачности).

Входной полосовой фильтр идентичен с описанным в [Л]. Только вплотную к «холодному» концу катушки L4 домотана в два провода катушка связи L5. Она содержит 2×4 витка провода ПЭЛШО 0,31.

Катушки L6, L7 выполнены на крестообразном секционированном каркасе из фольгированного стеклотекстолита. Чертеж одной его половинки приведен на рис. 2. Катушка L7 содержит 5 секций по 20 витков провода ЛЭПКО 31×0,07 в каждой. Катушка L6 намотана в два провода поверх «холодной» секции L7 и содер-

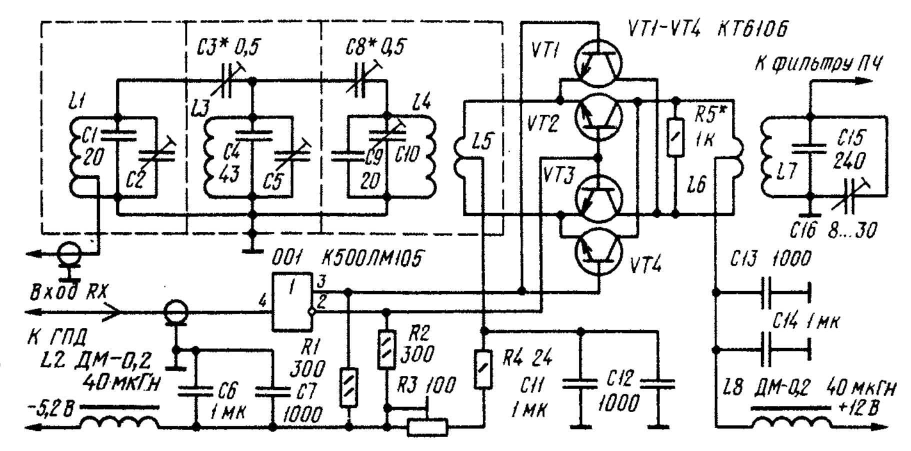


Рис. 1

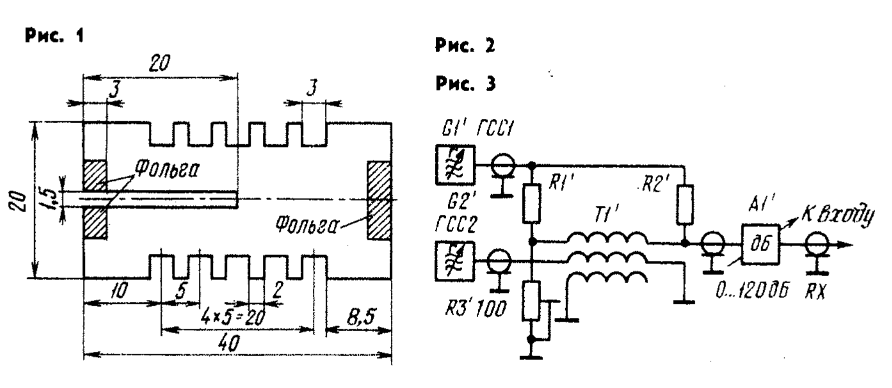


Рис. 2

Рис. 3

жит 2×40 витков провода ПЭЛШО 0,1.

При установке описываемого смесителя в свои аппараты радиолюбителям следует учесть, что катушки как входного, так и первого фильтра ПЧ не должны иметь ферромагнитных сердечников. Не следует также в качестве первого фильтра ПЧ применять электромеханический фильтр. В противном случае вряд ли удастся полностью реализовать динамические возможности смесителя.

Налаживание смесителя сводится к установке резистором R3 оптимального тока по максимуму динамического диапазона, измеряемого, например, по методике,изложенной в [Л]. Генераторы следует включить по схеме, приведенной на рис. 3. Резисторы R1′и R2′ берут с сопротивлением, равным характеристическому сопротивлению аттенюатора. Мост балансируют подстроечным резистором R3′ по минимуму напряжения сигнала, проникающего с выхода одного генератора на выход другого.

Трансформатор T1′ содержит 3× ×40 витков провода ПЭЛШО 0,1, намотанного на тороидальном каркасе (внешний диаметр 25, внутренний 15, высота 10 мм) из изоляционного материала. Намотку ведут в три провода. Обмотка, один из выводов которой никуда не подключен, служит для компенсации паразитных емкостей трансформатора.

Вместо переменного можно включить постоянный аттенюатор на 16... 20 дБ, а при измерениях пользоваться аттенюаторами генераторов.

При хорошо подобранных транзисторах VT1 — VT4 максимум динамического диапазона выражен слабо и при токе 40...50 мА через резистор R3 примерно совпадает с максимумом чувствительности. Если параметры транзисторов имеют большой разброс, наблюдаются, как правило, несколько довольно резко выраженных максимумов подавления интермодуляционных помех, не совпадающих с максимумом чувствительности и не одинаковых для продуктов $2f_2-f_1$ и $2f_1-f_2$.

Транзисторы КТ610Б можно заменить любыми СВЧ транзисторами средней мощности структуры n-p-n.

ГЕТЕРОДИН

В приемнике с большим динамическим диапазоном приходится уделять немало внимания шумовым параметрам гетеродина. Обычные LC-гетеродины становятся малопригодны. В трансивере автора для диапазона 14 МГц применен гетеродин, собранный по схеме рис. 4.

Генератор, выполненный на малошумящем транзисторе VT5, работает в интервале 120...120,8 МГц. Колебательный контур генератора образован конденсаторами C17, C19—C22, C24, C27—C29, отрезком коаксиальной линии W1 и емкостью варикапа V1. На транзисторе VT6 собран буферный эмиттерный повторитель, нагрузкой которого является счетчик DD2, который делит частоту генератора, а значит, и уменьшает его эффективную шумовую полосу в восемь раз.

Напряжение питания генератора стабилизировано цепочками прямосмещенных диодов VD1—VD3 и VD5—VD8, питаемых через генераторы тока на транзисторах VT7 и VT8. Применять для стабилизации обратносмещенные стабилитроны нежелательно, так как у них высокий уровень собственных шумов.

Чтобы свести к минимуму низкочастотную шумовую модуляцию, база транзистора генератора VT5 заземлена гальванически, а между генератором и смесителем нет ни одного перехода по переменному току.

Резистором R14 устанавливают форму сигналов на выходах элементов DD3.2, близкую к меандру. Меандр на гетеродинном входе смесителя приемника обеспечивает счетчик DD2.

Линия W1 выполнена из отрезка жесткого коаксиального кабеля длиной 14 см с экранирующей оболочкой — из тонкостенной медной трубки с внешним диаметром 3,5 мм, со сплошной фторопластовой изоляцией диаметром 3 мм и посеребренной жилой сечением 0,8 мм. Можно применить отрезок той же длины и обычного коаксиального кабеля как с фторопластовой, так и с полиэтиленовой изоляцией, обеспечив его жесткое крепление.

Дроссель L9 намотан на высокоомном резисторе МЛТ-0,5 до заполнения его проводом ПЭЛ 0,1. Ось этого дросселя следует расположить перпендикулярно линиям магнитного поля рассеяния силовых трансформаторов, в противном случае возможна паразитная фоновая модуляция генератора.

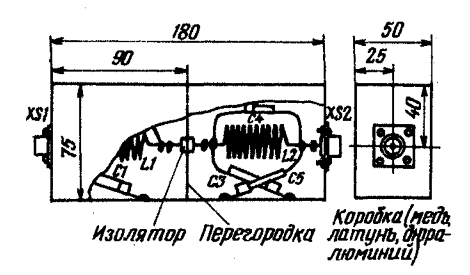


Рис. 5

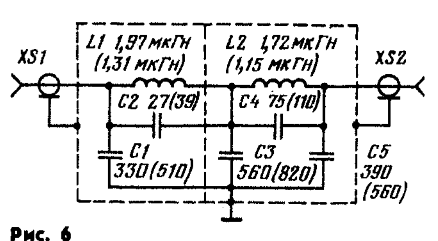
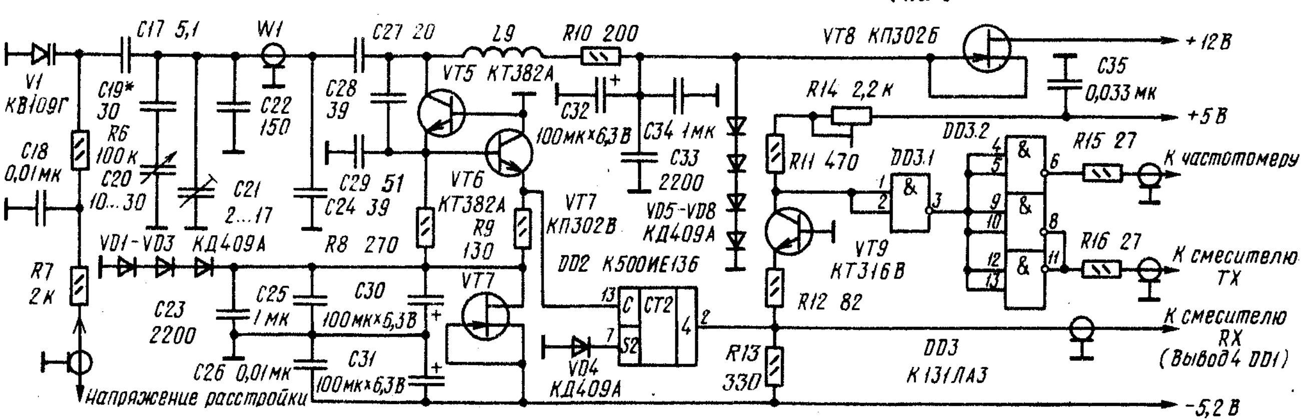


Рис. 6

Рис. 4



Опасность появления такой модуляции возрастет, если в качестве L9 применить дроссель с магнитопроводом из феррита.

Монтаж частотозадающих цепей генератора должен быть жестким, иначе вибрация силового трансформатора может привести к ухудшению тона.

Термостабильность генератора обеспечивают подбором ТКЕ входящих в его контур конденсаторов.

При использовании деталей, указанных на схеме, требуемый режим работы узла обеспечивается автоматически. Частоту генератора грубо устанавливают подбором длины линии W1, точно — подстройкой конденсатора C21.

ФИЛЬТР

В радиолюбительской практике нередки случаи, когда гармоники основного сигнала передатчика «забивают» близкорасположенный приемник. Чтобы уменьшить влияние передатчика, на его выходе включают однозвенный П-фильтр. Но он подавляет вторую гармонику не более чем на 35...40 дБ.

На рис. 5 приведена схема фильтра нижних частот с частотой среза 7,4 МГц. Его включают между передатчиком и фидером антенны. В интервале 7...7,1 МГц фильтр вносит затухание не более 0,4 дБ, в интервале 14...14,4 МГц обеспечивает затухание 63...65 дБ. На рисунке указаны номиналы элементов, при которых характеристическое сопротивление фильтра равно 75 и 50 Ом (даны в скобках).

Конструкция фильтра показана на рис. 6. Коробка и перегородка может быть медной, латунной или дюралюминиевой.

Катушки L1 и L2 — бескаркасные. Они намотаны голым медным проводом сечением 1,5 мм. Длина намотки 30...35, диаметр 24 мм. L1 содержит 12 (10) витков, L2 — 14 (11) витков. Конденсаторы C1—C5 должны быть рассчитаны на реактивную мощность не менее 100 Вт.

Налаживание фильтра сводится к настройке контура L1C2 на частоту 21,6 МГц, L2C4 — на 14,16 МГц.

Затухание фильтра в полосе прозрачности можно уменьшить до 0,2... 0,3 дБ, если использовать провод большего сечения (2...2,5 мм).

В. ДРОЗДОВ (UA3AAO)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

В. Дроздов. Однодиапазонный телеграфный трансивер. — Радио, 1983, № 1, с. 17—22.

ФОРМИРОВАТЕЛЬ CW СИГНАЛА

Формирователь телеграфного сигнала (рис. 1) состоит из формирователей напряжения трапецеидальной формы (на микросхеме DA1), плавной огибающей (резистор R6, диоды VD1, VD2) и инвертирующего усилителя, собранного на микросхеме DA2.

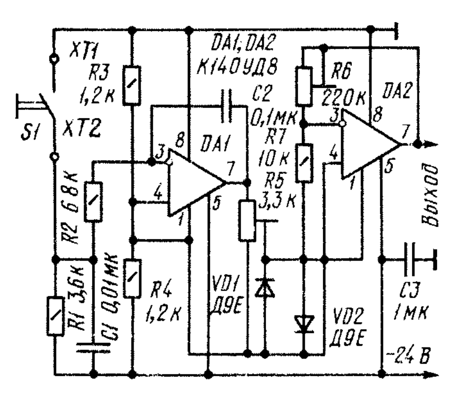


Рис. 1

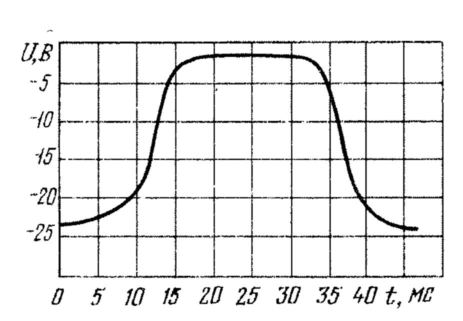


Рис. 2

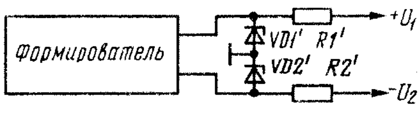


Рис. 3

При нажатии телеграфного ключа S1 положительное напряжение (относительно потенциала в средней точке, образованной резисторами R3, R4) поступает на инвертирующий вход операционного усилителя DA1. Интегратор, собранный на микросхеме DA1, обеспечивает плавное линейное уменьшение выходного напряжения, а при отпускании ключа S1 — его плавное возрастание. При этом на выходе микросхемы DA1 формируется трапецеидальное напряжение с практически симметричными фронтом и спадом. Время перехода выходного напряжения от одного крайнего значения к другому определяется постоянной времени цепочки R2C2. При необходимости симметрию можно улучшить, подбирая соотношение номиналов резисторов R3, R4.

Переходы, получающиеся по окончании интегрирования, сглаживает логарифмирующая цепочка, собранная на германиевых диодах VD1, VD2. Уровень подаваемого напряжения, а следовательно, и степень сглаживания углов трапецеидального напряжения можно регулировать резистором R5.

На микросхеме DA2 собран инвертирующий усилитель с коэффициентом усиления около 10.

Устройство питается от источника напряжением 24В и потребляет ток около 20 мА.

При налаживании формирователя резистор R2 отключают от цепочки R1C1 и подают на него прямоугольные отрицательные импульсы амплитудой около 24 В и частотой 20 Гц. Контролируя осциллографом выходное напряжение интегратора (на выводе 7 микросхемы DA1), подбором резистора R2 устанавливают время нарастания фронта (спада) в интервале 5... 10 мс. Затем осциллограф подключают к диодам VD1, VD2, и резистором R5 получают желаемую форму закругления огибающей CW сигнала. После этого проверяют напряжение на выходе устройства, добиваясь резистором R6 размаха выходного сигнала на 2...3 В меньше, чем напряжение питания формирователя.

Форма выходного напряжения настроенного формирователя приведена на рис. 2.

В зависимости от режима работы лампы манипулируемого каскада для ее открывания может потребоваться более положительное напряжение смещения. В этом случае питание на формирователь подают так, как показано на рис. 3.

А. ГОЛОВАНОВ,
А. ЕФИМОВ

г. Симферополь



ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ КЛЮЧ

Описываемый электронный телеграфный ключ изготовлен с использованием всего двух микросхем К155ЛА3 и К155ТМ2. Его принципиальная схема приведена на рис. 1.

На элементах DD1.4 и DD1.1 собран тактовый генератор, частоту которого можно регулировать переменным резистором R1. На элементе DD1.3 выполнен узел запуска генератора. Триггер DD2.1 формирует «точки», DD2.2 — «двойные точки».

Когда манипулятор из среднего положения переводят в положение «Точки», на вывод 9 элемента DD1.3 поступает логический «0». При этом на входы элемента DD1.4 приходит логическая «1», и тактовый генератор начинает формировать прямоугольный импульс (см. временную диаграмму на рис. 2). На инверсном выходе триггера DD2.1 сразу появляется низкий логический уровень, который через диод VD1 подается на узел запуска генератора. Это позволяет формировать «точки» одинаковой длительности независимо от того, когда манипулятор был возвращен в исходное состояние.

Импульсы с прямого выхода триггера DD2.1 через диод VD5 поступают на работающий в ключевом режиме транзистор VT1. В его коллекторную цепь включено реле K1, которое коммутирует соответствующие цепи передатчика.

При переводе манипулятора в положение «Тире» на вывод 9 элемента DD1.3 и вывод 5 элемента DD1.2 подается низкий логический уровень. При этом начинает работать тактовый генератор. С инверсного выхода триггера DD2.1, а также с DD2.2 через диоды VD1, VD3, VD4 на элементы DD1.3 и DD1.2 поступает логический «0», обеспечивающий работу тактового генератора на время формирования «тире» нормальной длительности. «Тире» получается путем суммирования на резисторе R3 «точек» и «двойных точек», поступающих с прямых выходов триггеров DD2.1 и DD2.2 через диоды VD5 и VD6.

Детали электронного ключа размещают на печатной плате размерами 65×45 мм (рис. 3). Расположение деталей показано на рис. 4.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

В ключе можно использовать микросхемы серий К133, К158, К130. Диоды VD1 — VD6 — любые импульсные, транзистор VT1 — любой маломощный структуры n-p-n. Реле K1 — РЭС—15 (паспорт РС4.591.002). Вместо него можно применить РЭС—43 (паспорт РС4.569.201) или другие, у которых напряжение срабатывания не превышает 5 В.

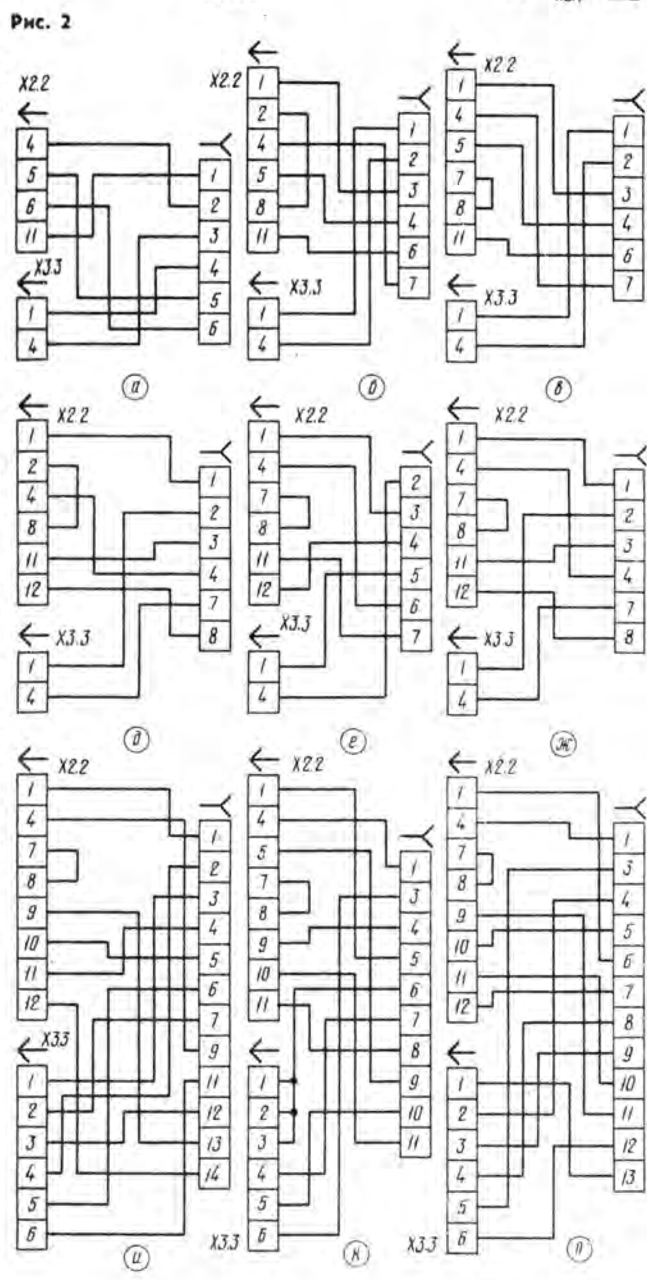
И. ГУРЖУЕНКО (UA3ARB)

г. Москва



Рис. 1

Рис. 2



УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ ПРОВЕРКИ КИНЕСКОПОВ

Устройство, описанное в статье К. Глушко «Прибор для проверки кинескопов» («Радио», 1981, № 5—6, с. 61—63), позволяет лишь убедиться в работоспособности черно-белых и цветных кинескопов. Небольшая доработка этого прибора (рис. 1) расширяет его возможности — позволяет восстанавливать эмиссию истощенных катодов. Для модифицированного варианта прибора необходимо изготовить новый сетевой трансформатор.

Узел восстановления эмиссии катодов кинескопов питается от обмотки VII (дополнительной) сетевого трансформатора T1. Узел содержит утроитель напряжения на диодах V5 — V7 и конденсаторах C4 — C9, индикатор высоковольтного напряжения H1, органы управления S6 — S8 и две гнездовые части разъема X3.1, X3.2. Резистор R25 ограничивает ток через катод восстанавливаемого кинескопа. На выходе утроителя получается постоянное напряжение около 940 В. Его наличие индицирует лампа H1.

Соединительные кабели для подключения кинескопа к прибору дополняют штыревой частью разъема X3.3, а провода кабелей распаивают по рис. 2. Обозначения фрагментов рисунка сделаны в соответствии с аналогичным рисунком в упомянутой выше статье, там же указаны и кинескопы, для которых делают такие соединительные кабели.

Новый сетевой трансформа-

Обмотка	Число витков	Диаметр провода, мм
I	610	0,3
II	350	0,2
III	1500	0,08
IV	31	0,72
V	29	0,38
VI	7	0,51
VII	1020	0,1

тор наматывают на магнитопроводе Ш32×25 проводом ПЭВ-1. Данные обмоток приведены в таблице. Номинальное напряжение конденсаторов C4 и C5 должно быть не менее 600 В.

Работоспособность кинескопов проверяют, подключая прибор через соединительный кабель к кинескопам и вставляя штыревые части разъемов X2.2 и X3.3 в гнездовые части X2.1 и X3.1 соответственно. Методика проверки не отличается от описанной в статье К. Глушко.

Если при проверке эмиссии катодов выяснилось, что она недостаточна, то штыревую часть разъема X3.3 переключают в гнездовую часть X3.2. Затем включают узел восстановления эмиссии катода выключателем S8 и увеличивают напряжение накала кинескопа (движок резистора R24 переводят в верхнее по схеме положение). Переключатель S7 для черно-белых кинескопов устанавливают в положение К, а для цветных — в положение, соответствующее катоду с уменьшенной эмиссией. После прогрева катода кинескопа в течение двух минут нажимают кратковременно на кнопку S6. При этом между модулятором и катодом возникает разряд, который разрушает поверхностную пленку на катоде кинескопа.

После проведенной операции уменьшают напряжение накала до номинального (резистором R24), выключают S8 и вновь присоединяют штыревую часть разъема X3.3 к гнездовой части X3.1. Необходимо подождать после операции восстановления две-три минуты пока остынет катод, а затем проверить работоспособность кинескопа. Если эмиссия катода кинескопа будет недостаточна, процесс восстановления можно повторить. В случае, когда после нажатия кнопки S6 разряд в кинескопе не возникает, кинескоп восстановить не удастся.

К. ПИШ

г. Врутки ЧССР



«РУБИНУ» — 50 ЛЕТ

Московскому телевизионному заводу — головному предприятию столичного ордена Трудового Красного Знамени производственного объединения «Рубин» исполнилось 50 лет.

Славный путь прошел коллектив завода, построенного в годы первой пятилетки, прежде, чем он стал одним из ведущих в стране предприятий по разработке и выпуску цветных телевизоров. Не сразу обрел он и свой сегодняшний профиль, и одну из самых популярных в стране и за рубежом марку — «Рубин». Так, в 1953 году завод выпустил новую для того времени продукцию — черно-белый телевизор «Север» с кинескопом 31 см и УКВ приемником. Затем были «Экран», «Янтарь», «Москва» (первый проекционный телевизор), «Топаз», «Алмаз» и, наконец, в 1956 — «Рубин». Его модификация, «Рубин-102» с кинескопом 43 см, заслужила в 1958 году Золотую медаль на Всемирной выставке в Брюсселе.

Коллективу завода многое пришлось делать первым в стране. В 1965 году, например, был освоен первый отечественный унифицированный телевизор «Рубин-106» (УНТ-59), через два года освоены модели 1-го класса «Рубин-110», «Рубин-111» с кинескопом 65 см и кнопочным выбором программ. Качество «Рубинов» тогда достигало такого уровня, что позволило предложить их зарубежному покупателю. Телевизоры марки «Рубин» начали экспортироваться сначала в девять, а потом в 23 страны мира. С тех пор ПО «Рубин» продолжает оставаться крупнейшим поставщиком советских телевизоров на экспорт. Последними в ряду черно-белых телевизоров стали полюбившиеся покупателям модели «Рубин-205», «Рубин-207», удостоенные государственного Знака качества.

К 1967 году рубиновцы закончили разработку и серийное освоение первого отечественного цветного телевизора с кинескопом 59 см — «Рубин-401». Эта модель демонстрировалась на Всемирной выставке в Монреале и была удостоена «Гран-при». А следующая модель «Рубин-707» — первый отечественный унифицированный цветной телевизор блочной конструкции (УЛПЦТ-59) — была отмечена Государственной премией СССР. Она стала базовой для целого семейства ламповых цветных телевизионных приемников, выпускаемых и сегодня не только большинством заводов нашей страны, но и по лицензиям предприятиями Польши, Венгрии, Болгарии.

Следующий шаг вперед предприятие сделало в 1977 году. В ознаменование 60-летия Великой Октябрьской социалистической революции была завершена разработка и серийное освоение первого отечественного унифицированного полупроводникового интегрально-модульного цветного телевизора (УПИМЦТ-61) модели «Рубин Ц-201». Дальнейшее совершенствование этой конструкции дало выход моделям «Рубин Ц-202» и «Рубин Ц-230». Первая модель была передана для освоения ряду заводов страны и выпускается четырьмя из них.

Коллектив ПО «Рубин», заботясь о дальнейшем повышении качества и надежности своей продукции, улучшении других ее потребительских свойств, настойчиво трудится над серийным освоением новых разработок. Среди них такие модели, как «Рубин Ц-206» с автоматическим блоком отключения приемника от сети по окончании телепередач и «Рубин Ц-210/211» — с импульсным блоком питания, для которых не нужен стабилизатор напряжения. Потребляемая мощность у новых телевизоров снижена до 130 Вт. В них предусмотрена возможность установки блоков беспроводного дистанционного управления, цветных телеигр, ДМВ. По совместной разработке с ПО «Электрон» осваивается телеприемник новой конструкции (УСЦТ) на унифицированном шасси. В нем, наряду с указанными выше достоинствами, будет цветной кинескоп с диагональю 67 см и самосведением лучей. Потребляемая мощность составит всего 80 Вт.

Сегодня более пяти миллионов телевизоров марки «Рубин» служат своим советским и зарубежным владельцам. Впереди — новые разработки, новые модели цветных телевизоров, отвечающих современным требованиям.

Г. АЙЗЕНШТАТ,
Е. ВОДИНСКИЙ

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

В первом номере журнала за 1983 год под заголовком «Хотя письмо и не опубликовано» была напечатана заметка, в которой рассказывалось о недостатках в работе с радиолюбителями в г. Тирасполе Молдавской ССР. Председатель ЦК ДОСААФ МССР тов. Шмаров В. Н. сообщил редакции, что факты, изложенные в заметке, действительно, имели место. ГК ДОСААФ г. Тирасполя даны указания принять меры к устранению недостатков.

Об изменениях, которые произошли после публикации в журнале, стало известно от радиолюбителей, вновь написавших в редакцию. Соревнования, которые прежде проводились скорее для «галочки», теперь проходят регулярно и в полном соответствии с существующими правилами. Значительно возросла техническая оснащенность городского радиоклуба: приобретена новая аппаратура, отремонтирована старая, вышедшая из строя. Так, например, долгое время неработавший трансивер UW3DI восстановлен членами КВ — УКВ секции под руководством старейшего радиолюбителя Поздерника Г. А. (UO5PK).

Не забыты и начинающие радиолюбители: начальник коллективной радиостанции тов. Клименко И. А. сейчас ведет кружок молодых радистов.

Изменения коснулись не только городского радиоклуба. При техническом училище № 2 открыта новая коллективная радиостанция — UK5OCO. Скоро появятся трансиверы, собранные радиолюбителями по книге Я. Лаповка и по описанию, опубликованному в журнале «Радио». За полтора месяца с момента первого выхода станции в эфир проведено более 300 QSO.

С большим удовлетворением было встречено в редакции это сообщение из г. Тирасполя. От души желаем радиолюбителям города дальнейших успехов.



Квазисенсорные переключатели на микросхемах

В настоящее время для управления различными радиоустройствами широко применяют механические кнопочные переключатели П2К. Наряду с определенными достоинствами, эти переключатели, как, впрочем, и любые другие механические переключающие устройства, имеют такие существенные недостатки, как наличие дребезга контактов, отсутствие блокировки от неправильного порядка включения и необходимость размещения всех коммутируемых цепей в одном месте. Эти недостатки снижают надежность работы радиоустройств, усложняют их монтаж и затрудняют настройку. Для упрощения монтажа и облегчения настройки аппаратуры применяют дистанционное переключение цепей коммутации с помощью реле, МОП-транзисторов и других электронных ключей.

Однако избавиться от первых двух недостатков таким способом не удается. И только с появлением цифровых микросхем оказалось реальным построение электронных переключателей, позволяющих исключить ложные переключения цепей коммутации из-за дребезга контактов и облегчить блокировку от неправильного порядка их включения. В таких переключателях появилась возможность введения ряда дополнительных удобств в управлении радиоаппаратурой, например, временных задержек в исполнении той или иной команды.

Ниже рассматриваются различные варианты управляемых от механических контактов электронных переключателей с использованием цифровых микросхем.

В радиолюбительской практике в качестве переключающих устройств широко применяют кнопки с независимой фиксацией. Электронный эквивалент такой кнопки — триггер со счетным входом, состояние которого зависит от поступающих на этот вход импульсов напряжения. При поступлении первого импульса триггер меняет свое логическое состояние на противоположное, при поступлении второго — возвращается в исходное положение. Однако соединять вход триггера непосредственно с контактами кнопки недопустимо из-за дребезга, проявляющегося в неоднократном замыкании и размыкании цепи коммутации.

Устранить влияние дребезга на надежность коммутации переключателя позволяет использование статического триггера и кнопок с переключающим контактом (рис. 1, а). В исходном состоянии на выходе элемента DD1.1 устанавливается сигнал с уровнем логической 1, а на выходе элемента DD1.2 — логического 0. При нажатии на кнопку SB1, как только ее подвижный контакт коснется нижнего (по схеме) неподвижного контакта, статический триггер (DD1.1, DD1.2) переключится и никакой дребезг контактов уже не сможет изменить его логического состояния. В момент переключения триггера импульс с выхода элемента DD1.2 поступит на вход счетного триггера DD2.1, и он изменит свое логическое состояние на противоположное.

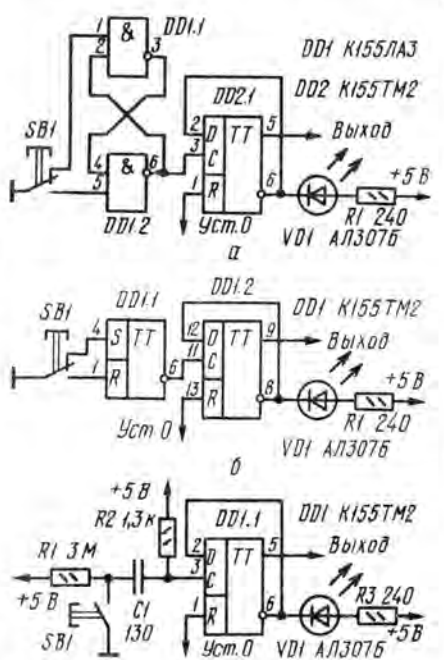
При отпускании кнопки SB1 статический триггер вернется в исходное состояние, триггер же DD2.1 переключится в такое состояние только при повторном нажатии на кнопку SB1.

Логическое состояние счетного триггера DD2.1 индицируется светодиодом VD1. Выходной сигнал для управления может быть снят с любого плеча триггера.

В качестве счетного триггера может быть использована и микросхема К155ТВ1, но во избежание переключения триггера не в момент нажатия, а в момент отпускания кнопки его счетный вход необходимо подключить к выходу элемента DD1.1.

В устройствах с небольшим числом переключателей и независимой фиксацией функции статического триггера может выполнять триггер микросхемы К155ТМ2 (рис. 1, б), однако это увеличивает стоимость устройства и потребляемую им мощность.

Переключатели, выполненные по схемам рис. 1, а и б, удобны тем, что не требуют для своего монтажа



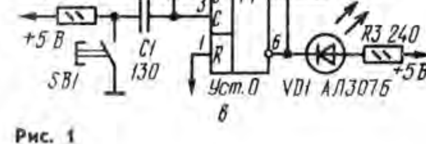


Рис. 1

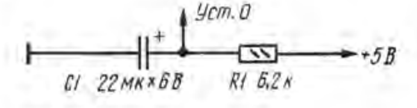


Рис. 2

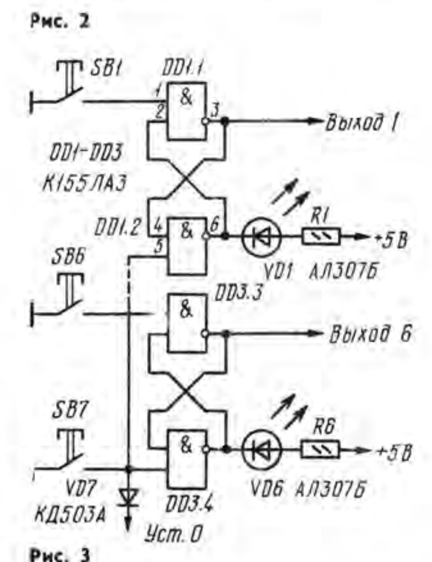


Рис. 3

навесных элементов, однако для их реализации необходимы кнопки с переключающими контактами. При отсутствии таких кнопок переключающее устройство можно выполнить по схеме рис. 1, в. Дребезг контактов подавляется в нем цепью R1C1R2. В исходном состоянии конденсатор C1 разряжен (напряжение на обеих его обкладках +5 В). При замыкании контактов кнопки SB1 левая (по схеме) обкладка конденсатора C1, а стало быть, и счетный вход триггера DD1.1 соединяются с общим проводом. Конденсатор C1 начинает заряжаться через цепь R2C1SB1 и по истечении 200...300 нс заряжается до напряжения +5 В. В результате на входе C триггера DD1.1 формируется короткий импульс отрицательной полярности, в момент спада которого триггер переключается в противоположное логическое состояние. При возможных замыканиях и размыканиях контактов кнопки из-за дребезга триггер переключаться не будет, поскольку при разомкнутых контактах постоянная времени перезарядки конденсатора, определяемая произведением R1C1, значительно превышает время дребезга контактов.

При размыкании контактов кнопки SB1 конденсатор C1 разряжается через резистор R1 и переключатель подготавливается к следующему переключению.

Очевидно, что для обеспечения исходного состояния триггеров входы R необходимо подключить к источнику сигнала сброса, которым может быть, например, конденсатор C1 (рис. 2).

Переключатель, рассчитанный на одновременное или последовательное включение нескольких кнопок с возвратом их в исходное положение отдельной кнопкой сброса, можно собрать по схеме, приведенной на рис. 3 (для конкретности приведена схема переключателя на шесть положений). Каждый из статических триггеров может быть включен соответствующей кнопкой, общий сброс осуществляется кнопкой SB7. Если необходимо, чтобы при нажатии на любую из кнопок и кнопку сброса сигналы на выходе переключателя отсутствовали, следует снимать их с нижних (по схеме) плеч триггеров. Диод VD7 служит для развязки в том случае, если сигнал сброса подается и на другие, не показанные на схеме, триггеры устройства.

Схема переключателя на восемь положений с зависимой фиксацией кнопок приведена на рис. 4,а. В исходном состоянии конденсатор C1 разряжен, транзистор VT1 закрыт, на выходе элемента DD5.2 триггера Шмитта сигнал с уровнем логической 1. При нажатии на одну из кнопок переключателя, например SB1, разряженный конденсатор C1 подключается ко входу триггера на элементах DD1.1, DD1.2, и он переключается в состояние, в котором на выходе элемента DD1.1 устанавливается сигнал с уровнем логической 1, а на выходе элемента DD1.2 — с уровнем логического 0. Конденсатор C1 начинает заряжаться через резистор R8, и когда напряжение на нем достигнет 0,7 В, откроется транзистор VT1. В результате спада напряжения на его коллекторе триггер Шмитта на элементах DD5.1, DD5.2 переключится в другое логическое состояние. Крутой спад напряжения на его выходе продифференцируется цепью C2R5R6 и в виде импульса отрицательной полярности длительностью около 500 нс поступит на входы сброса всех триггеров, вернув их в исходное логическое состояние. Однако напряжение на конденсаторе C1 будет еще ниже порога переключения элемента DD1.1, поэтому после окончания импульса триггер, в состав которого он входит, переключится в прежнее логическое состояние. Через 1...2 мс конденсатор C1 зарядится примерно до половины напряжения питания. Если теперь нажать еще какую-нибудь кнопку, никаких изменений в логических состояниях триггеров не произойдет, поскольку напряжение на конденсаторе C1 превышает порог переключения триггеров.

В момент формирования импульса сброса и при повторных нажатиях на одну и ту же кнопку в выходном сигнале нижнего (по схеме) плеча включенного триггера возникает «просечка» (узкий импульс отрицательной полярности при сигнале логической 1 на соответствующем выходе), поэтому, если управляемые цепи к ним чувствительны, выходной сигнал следует снимать только с верхних плеч триггеров.

К сожалению, такой переключатель имеет недостаток, аналогичный недостатку переключателей П2К: возможность включения двух триггеров при разнице во времени замыкания контактов кнопок менее 1 мс. Избежать одновременного включения триггеров можно, используя кнопки с переключающими контактами (рис. 4,б).

При отсутствии таких кнопок избавиться от этого недостатка позволяет применение так называемых приоритетных шифраторов К155ИВ1.

Схема переключателя с использованием этой микросхемы приведена на рис. 5. Работает он следующим образом. Если ни одна из кнопок не нажата, на выходах 1,2,4 и G микросхемы DD1 устанавливается сигнал с уровнем логической 1. При нажатии на любую из кнопок на выходах 1,2,4 появляется сигнал инверсного кода, соответствующий номеру нажатой кнопки, а на выходе G — сигнал с уровнем логического 0. При отпускании кнопки сигнал логической 1 с выхода G микросхемы DD1 поступит на вход C микросхемы DD2, в триггеры которой и будет записан код этой кнопки. С инверсных выходов микросхемы DD2 сигнал прямого кода поступит на входы дешифратора DD3, и на его выходе, соответствующем нажимавшейся кнопке, появится сигнал с уровнем логического 0. Так работал бы переключатель, если бы не было дребезга контактов кнопки. При наличии дребезга, а он всегда есть у механических контактов, запись кода произойдет при первом же их размыкании в момент нажатия. Дальнейший дребезг не повлияет на результат записи.

Если нажать вначале на одну кноп-

Рис. 4

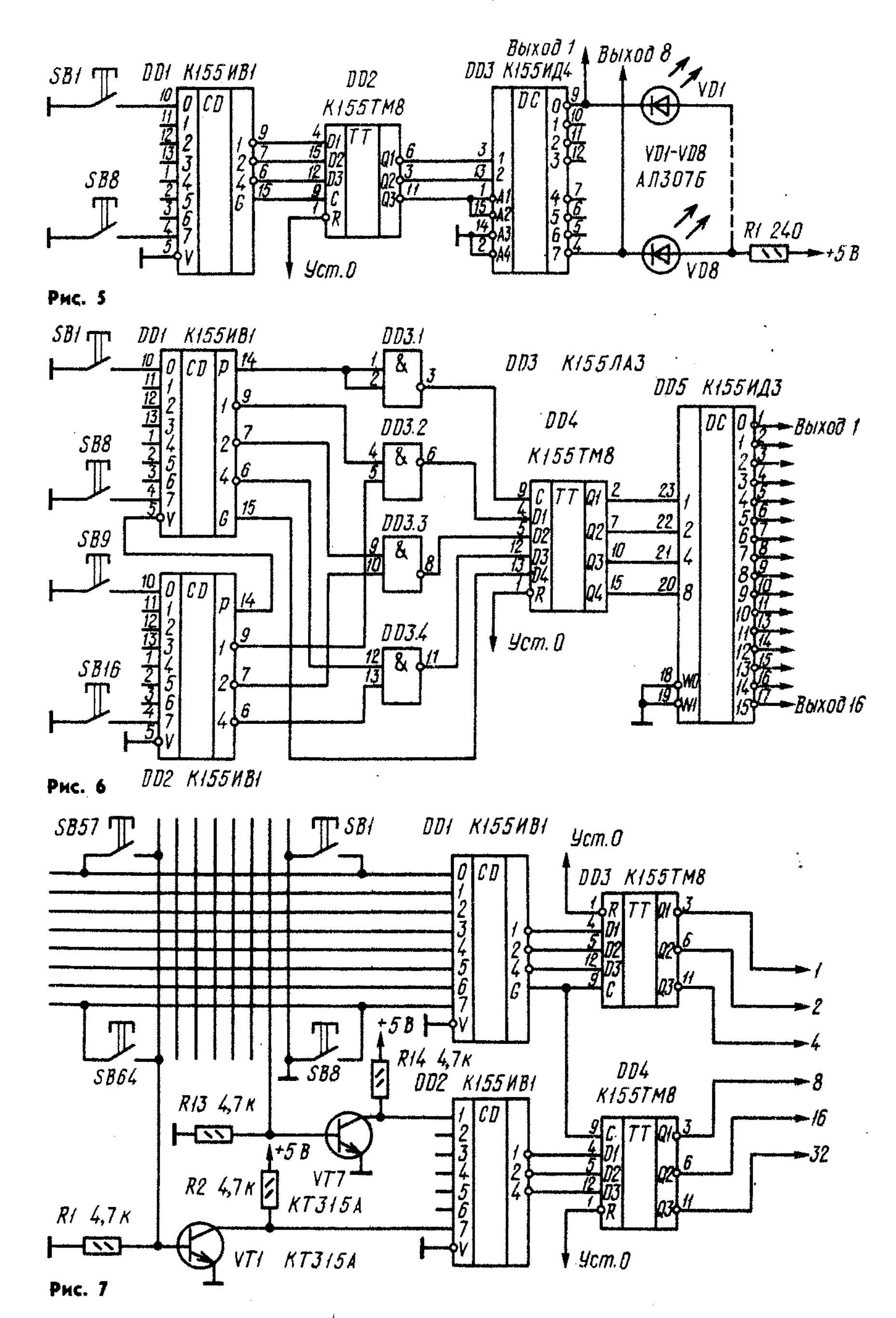


Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

ку, а затем, не отпуская ее, на вторую, запишется код первой кнопки. Он сохранится при нажатии на вторую кнопку, так как сигнал на выходе G микросхемы DD1 не изменится. В момент отпускания одной из нажатых кнопок также ничего не произойдет, и только в момент отпускания второй кнопки ее код запишется в триггеры микросхемы DD2. Иначе говоря, в такой ситуации появляется только один сигнал, соответствующий последней отпущенной кнопке. При одновременном размыкании контактов обеих кнопок запишется код, соответствующий кнопке с большим номером, что объясняется приоритетными свойствами микросхемы К155ИВ1.

Микросхема К155ТМ8 содержит четыре триггера, идентичных триггерам микросхемы К155ТМ2, и может быть заменена на две такие микросхемы. Микросхему К155ИД4 можно заменить на К155ИД3.

Если вход R микросхемы DD2 подключить к выходу формирователя сигнала сброса (рис. 2), то при включении питания все ее триггеры установятся в состояние, при котором на их инверсных выходах будут сигналы с уровнем логической 1, а на выходе 8 переключателя появится сигнал управления.

Микросхемы К155ИВ1 допускают каскадное соединение. На рис. 6 приведена схема переключателя на 16 положений. Вход V шифратора DD2 соединен с общим проводом, что разрешает его работу. Если не нажата ни одна из кнопок SB9 — SB16, напряжение на выходе переноса P микросхемы DD2 имеет уровень логического 0, поэтому разрешена также работа шифратора DD1. Если нажать любую из кнопок SB9 — SB16, на выходах 1,2,4 микросхемы DD2 появится сигнал инверсного кода, соответствующий номеру нажатой кнопки, который пройдет через элементы DD3.2 — DD3.4 на входы D1 — D3 микросхемы DD4. На вход же D4 этой микросхемы поступит сигнал с уровнем логической 1 с выхода G шифратора DD1, являющегося старшим разрядом кода номера кнопки. Сигнал с уровнем логической 1 с выхода P микросхемы DD2 запретит работу микросхемы DD1, пройдет на ее выход P, проинвертируется элементом DD3.1 и поступит на вход C микросхемы DD4.

В момент размыкания контактов кнопки на выходе P шифратора DD2 появится сигнал логического 0, на входе C микросхемы DD4 — с уровнем логической 1, и будет записан код нажатой кнопки.

При нажатии на одну из кнопок SB1 — SB8 устройство работает так же, но на выходе G микросхемы DD1 появится напряжение логического 0, которое и определит старший разряд кода. Поскольку в микросхеме DD4 использованы прямые выходы, при подаче питания появится сигнал на выходе 1 переключателя.

Аналогичным способом на микросхемах К155ИВ1 можно построить переключатель и на большее число положений. В этом случае выходы переноса микросхем с бо́льшими номерами следует соединить со входами запрета микросхем с меньшими номерами, а выход переноса микросхемы с наименьшим номером использовать аналогично выходу P микросхемы DD1 (рис. 6). Через многовходовые элементы И-НЕ выходы 1,2,4 этой микросхемы следует подключить ко входам регистра из микросхем

К155ТМ8 (это будут младшие разряды кода), выходы G микросхем К155ИВ1 соединить со входами 0—7 еще одной микросхемы К155ИВ1, с выходов которой можно будет снять сигналы старших разрядов кода.

Можно, однако, построить переключатель на 64 положения, используя лишь две микросхемы К155ИВ1. Схема его приведена на рис. 7. При нажатии на любую из кнопок SB1 — SB64 сигнал с уровнем логического 0 поступит на один из входов микросхемы DD1, и на ее выходах 1,2,4 появятся сигналы, соответствующие трем младшим разрядам инверсного кода. Кроме того, при нажатии кнопок S9 — S64 входной ток микросхемы DD1 откроет один из транзисторов VT1 — VT7, и на соответствующем входе микросхемы DD2 также появится сигнал с уровнем логического 0,а на ее выходе — сигналы старших разрядов инверсного кода. В момент размыкания контактов кнопки напряжение логической 1 с выхода G шифратора DD1 поступит на входы С микросхем DD3 и DD4 и в них запишется код нажатой кнопки. С выходов этих микросхем сигнал кода поступит на дешифратор.

Для входа 0 микросхемы DD2 транзистор не нужен, поскольку выходы 1,2,4 этим входом не управляются.

Если нажать на две или более кнопок, переключатель работает так же, как и устройство, выполненное по схеме рис. 5: при нажатии на первую кнопку на выходе появится соответствующий ей сигнал, и нажатие на другие кнопки не изменит кода на выходах микросхем DD3, DD4; в момент отпускания последней кнопки появится ее код.

В переключателе, собранном по схеме рис. 6, а также при неудачном сочетании задержек в устройствах, собранных по схемам на рис. 5 и 7, для временно́го согласования сигналов может потребоваться подключение конденсаторов в несколько сотен пикофарад между входами D1 — D4 микросхем К155ТМ8 и общим проводом.

Если кнопки подключены к микросхемам проводами длиной более 50...100 мм, в устройствах, выполненных по схемам на рис. 1,а,б и рис. 3, 5—7, входы этих микросхем необходимо соединить с цепью +5 В через резисторы сопротивлением 2...5,1 кОм. Для обеспечения нормальной работоспособности между цепью +5 В и общим проводом следует включить по одному керамическому конденсатору емкостью 0,022...0,047 мкФ на каждые две-три микросхемы.

С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва

Цифровой индикатор частоты

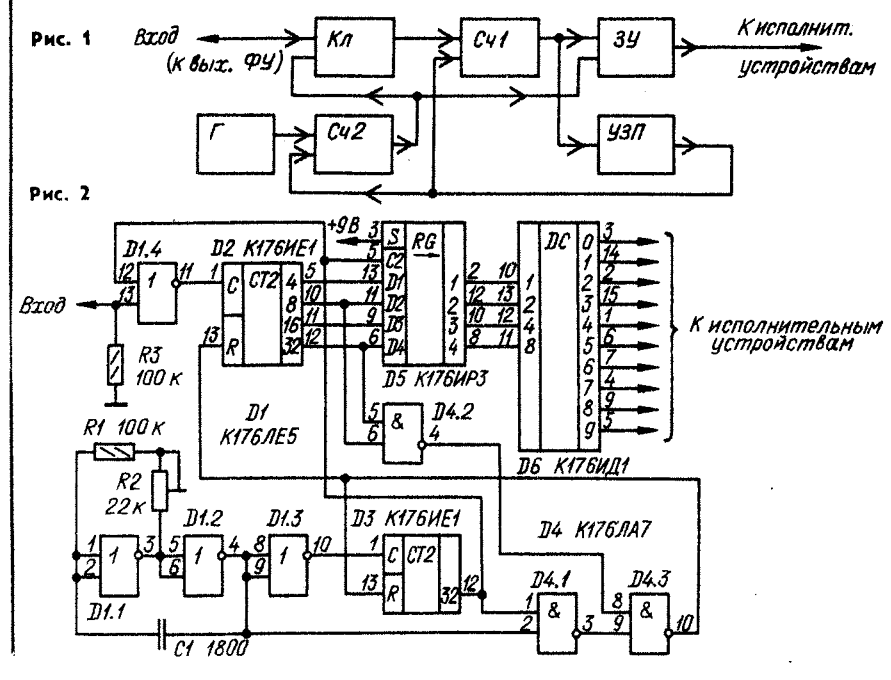
Описанный ниже индикатор может быть использован в различных устройствах радиоуправления, автоматики и контроля, если в основу системы положен частотный метод передачи и приема информации. По сравнению с фильтрами, выполняющими те же функции, но построенными на дискретных элементах аналоговой техники, цифровые устройства более просты, надежны, не содержат нестандартных узлов и по характеристикам в ряде случаев могут составить конкуренцию общеизвестным пассивным и активным фильтрам.

Основное преимущество цифрового индикатора, используемого в качестве фильтра,— практически прямоугольная «амплитудно-частотная характеристика», что приближает его к идеальному фильтру. Недостатком является необходимость принимать меры по повышению стабильности и частоты образцового генератора.

Цифровой индикатор (см. структурную схему на рис. 1) представляет собой следящий частотомер, анализирующий наличие или отсутствие в канале требуемой частоты. Последовательность импульсов с выхода формирующего устройства (ФУ) через ключ (Кл) поступает на вход счетчика (Сч1) импульсов, его выход подключен к запоминающему устройству (ЗУ). Управляет ключом и записью в ЗУ счетчик (Сч2) интервала счета, на вход которого подается сигнал образцовой частоты с генератора (Г). Узел защиты от переполнения (УЗП) исключает ложное срабатывание выходных устройств при наличии в канале высокочастотной последовательности импульсов.

Интервал счета, задаваемый счетчиком Сч2, разрешает прохождение импульсов на Сч1. По окончании интервала счета происходит запись в ЗУ состояния выхода Сч1 и последующее переключение обоих счетчиков в исходное состояние; далее цикл повторяется. В случае переполнения Сч1 узел защиты вырабатывает импульс сброса счетчиков Сч1 и Сч2 и начинается новый цикл. Записи при этом не происходит.

Как и любой частотомер, это устройство имеет погрешность измерения, а значит, и вероятность появления ложной команды. Погрешность подобных частотомеров определяется дискретностью и точностью образцового интервала счета T_0. Несинхронность работы узла, задающего длительность T_0, с импульсами измеряемой частоты приводит к появлению погрешности измерения, абсолютное значение которой определяется значениями интервалов Δt_1 (между фронтом очередно-



го импульса входной частоты f_x и фронтом импульса T_0) и Δt_2 (между фронтом последнего из импульсов, поступающих на вход Сч1, и спадом импульса T_0). Реальная длительность интервала счета:

$$T_0+\Delta t_1-\Delta t_2=\frac{N}{f_x};$$

$$N=T_0\cdot f_x+\frac{\Delta t_1-\Delta t_2}{T_x},$$

где N — число импульсов, зафиксированных Сч1, а T_x — период измеряемой частоты f_x.

Максимальная погрешность, обусловленная несинхронностью, будет равна

$$\delta_N=\pm\frac{1}{N}=\pm\frac{1}{T_0\cdot f_x}.$$

Полная относительная погрешность измерения частоты имеет вид

$$\delta=\pm\delta_0\pm\delta_N,$$

где δ_0 — относительная погрешность образцового генератора, задающего длительность T_0; δ_N — относительная погрешность дискретизации, абсолютное значение ее не зависит от измеряемой величины и равно единице младшего разряда.

Таким образом, для практической реализации необходимо предусматривать некоторый доверительный интервал, исключающий ложную информацию на выходе цифрового индикатора. Это накладывает условия на выбор значений информационной частоты. С достаточной для практики точностью можно принять соотношение для соседних значений частоты:

$$f_{x1}\geqslant f_{x2}+2\left(\frac{f_{x2}}{N}+\delta_0\cdot f_{x2}\right),$$

где $\frac{f_{x2}}{N}$ — цена младшего разряда счетчика Сч1; $\delta_0\cdot f_{x2}$ — поправка на нестабильность генератора, задающего T_0.

Устройство, принципиальная схема которого изображена на рис. 2, может быть использовано и как полосовой фильтр, и как устройство подстройки частоты (стабилизатор частоты). Это устройство, к примеру, можно использовать вместо блока активных фильтров приемника радиоуправляемой модели, описанной в статье В. Гришина «Аппаратура радиоуправления моделями», — «Радио», 1981, № 9, с. 49—52.

Принцип действия «фильтра» основан на подсчете числа импульсов за образцовый интервал времени. Генератор образцовой частоты, выполненный на логических элементах D1.1, D1.2, вырабатывает последовательность импульсов, поступающую через инвертор D1.3 на счетчик D3. Пока на его выходе 32 напряжение логического 0, ключ D1.4 пропускает последовательность входных импульсов на счетчик D2. По окончании интервала счета фронтом импульса с выхода счетчика D3 происходит блокировка ключа D1.4 и одновременная запись в регистр D5 информации с выходов счетчика D2. Положительным перепадом импульса с генератора образцовой частоты элементами D4.1, D4.3 формируется импульс сброса счетчиков D2, D3.

Аналогичный импульс сброса, но без записи в регистр, вырабатывается узлом защиты от переполнения, выполненным на элементах D4.2, D4.3. Это происходит при переполнении счетчика D2, когда на входах элемента D4.2 одновременно появляется сигнал 1. Узел защиты исключает появление ложной команды на выходе дешифратора D6.

Рассмотренный цифровой «фильтр» выполнен на микросхемах серии К176 и поэтому очень экономичен (потребляет ток единицы миллиампер). Высокий уровень порога, равный 0,45 $U_{пит}$ ($U_{пит}$ — напряжение источника питания, равное 9 В), повышает помехоустойчивость фильтра. Ток нагрузки дешифратора не более 1 мА на каждый выход. Элементы R1, R2, C1 желательно выбрать с минимальным значением температурного коэффициента.

Частоту образцового генератора 3200 Гц устанавливают по частотомеру. Значения частоты команд сведены в таблицу. Нестабильность генератора в температурных пределах +10... 50 °С при использовании резисторов МЛТ и СП5-16ВА и конденсатора группы ТКЕ М750 оказывается равной —0,03... +0,4 %.

Команда	Частота* входных импульсов, Гц	Вывод дешифратора D6
1	0	3
2	600	14
3	1000	2
4	1400	15
5	1800	1
6	2200	6
7	2600	7
8	3000	4
9	3400	9
10	3800	5

* Примечание. Пределы изменения частоты не должны быть шире ±80 Гц.

Применение кварцевого резонатора в образцовом генераторе заметно увеличивает стабильность интервала счета. Увеличение этого интервала с 0,01 с в описанном «фильтре» до 0,1 с и включение делителя на 10 между выходом элемента D1.4 и счетным входом счетчика D2 при прочих равных условиях уменьшает погрешность от дискретизации в 10 раз в том же доверительном интервале ±200 Гц.

М. НАЗАРОВ

г. Армавир
Краснодарского края

Примечание редакции. Вход C1 (вывод 4) микросхемы D5 следует соединить с входом S (вывод 3).

Низковольтное питание ИС К548УН1

Интегральная микросхема К548УН1, представляющая собой сдвоенный малошумящий усилитель низкой частоты, быстро завоевала у радиолюбителей популярность. Об этом свидетельствуют многочисленные публикации в журнале ([1], [2], [3]), в которых содержатся справочные данные и описания различных предварительных усилителей для стереофонической аппаратуры.

Конструкторов привлекают многие замечательные свойства этой микросхемы, выгодно отличающие ее от универсальных операционных усилителей в низкочастотной аппаратуре: низкий уровень шумов, высокий коэффициент усиления, устойчивость при глубокой отрицательной обратной связи, питание от однополярного источника, защита выходного каскада микросхемы от короткого замыкания в цепи нагрузки, небольшое число навесных элементов и т. д. Устройства, выполненные на этих микросхемах, имеют хорошие параметры, весьма малые габариты, просты в налаживании.

Диапазон питающих напряжений микросхемы, оговоренный техническими условиями, довольно широк — 9... 30 В, однако, как показали проведенные автором эксперименты, микросхемы, включенные по несколько измененной схеме, сохраняют работоспособность при снижении напряжения питания вплоть до 3,5 В. Низковольтное питание позволяет существенно расширить область применения микросхемы. Так, например, по напряжению питания и выходным уровням она становится совместима с цифровыми ТТЛ и КМОП микросхемами. Небольшой потребляемый ток позволяет применять усилитель в устройствах с батарейным питанием.

Для того чтобы пояснить процессы, происходящие в усилителе при снижении напряжения питания, рассмотрим его принципиальную схему, изображенную на рис. 1 в [1]. Режим работы микросхемы по постоянному току определяет стабилизатор напряжения, выполненный на стабилитроне V19 и транзисторах V5, V6. Выходное напря-

жение этого стабилизатора использовано для питания транзисторов входного каскада, следующего за ним составного эмиттерного повторителя на транзисторах V8, V9, для подачи напряжения смещения $U_{см}=1,3$ В на базу входного транзистора (через цепь R4 V20V21R5) и для питания источника тока, работающего в качестве активной нагрузки транзистора V12. Такое построение обеспечивает широкие пределы питающего напряжения и эффективное подавление пульсаций. Для нормальной работы микросхемы необходимо ввести обратную связь по постоянному току (см. рис. 1 в тексте) через резисторы R1 и R3. При этом, стремясь выравнять напряжения на входах, усилитель установит выходное напряжение равным:

$$U_{вых}=U_{см}(1+R3/R1) = 1,3(1+R3/R1)=U_{пит}/2.$$

Если выполнить это условие, то усилитель будет работать в линейном режиме. Коэффициент усиления по постоянному току может находиться в пределах 6...20 дБ. Для увеличения коэффициента усиления по переменному току резистор R1 шунтируют цепью R2C2, т. е. в общем случае усилитель может быть охвачен двумя цепями ООС — по постоянному и переменному токам.

Если напряжение питания сделать значительно ниже 9 В, стабилитрон V19 (рис. 1 в [1]) выйдет из режима стабилизации, и режим усилителя по постоянному току будет определяться только напряжением источника питания. В этом случае напряжение на базе транзистора V4 не изменится, снизится усиление каскада на транзисторе V12 из-за уменьшения тока его активной нагрузки и несколько уменьшится подавление пульсаций, а постоянное напряжение на выходе усилителя, необходимое для работы в линейном режиме ($U_{пит}/2$), приблизится к напряжению на неинвертирующем входе. Если резистор R1 (рис. 1 в тексте) вообще исключить, то на обоих входах и выходе установится напряжение, близкое к +1,3 В. Естественно, и максимальная амплитуда усиливаемого сигнала не сможет превысить это значение.

Усредненная зависимость коэффициента усиления от частоты (АЧХ), полученная для пяти экземпляров микросхемы К548УН1Б при напряжении питания 9 В (кривая 1) и 4,5 В (2), приведена на рис. 2. Уменьшение вдвое напряжения питания снижает коэффициент усиления на низших частотах в среднем на 10 дБ, на высших — на 20 дБ и более. Напряжение шумов, приведенное ко входу, увеличивается до 2...3 мкВ.

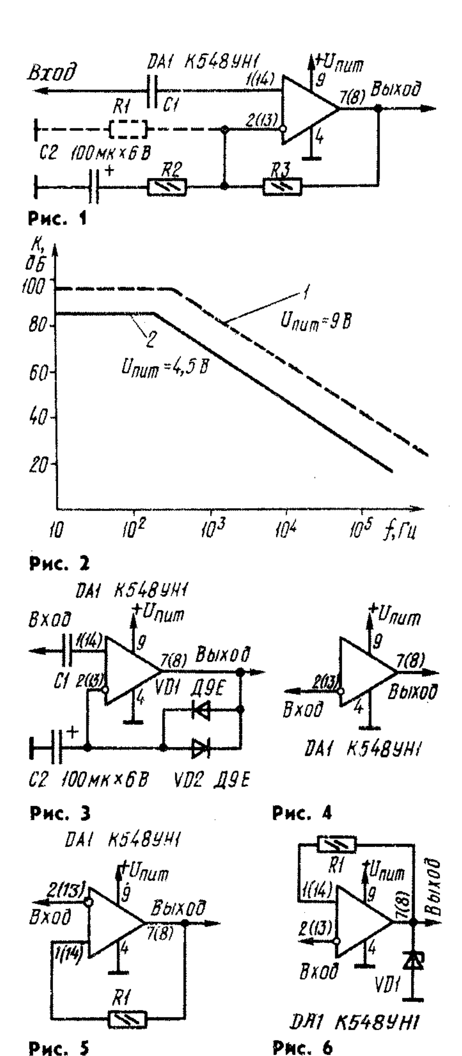


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Подведем итоги. Применяя ИС К548УН1 в качестве предварительного усилителя НЧ стереофонической аппаратуры, снижать напряжение питания ниже 9 В не целесообразно; его оптимальное значение в этом случае лежит в пределах 20...25 В. При низковольтном питании конструктор может с успехом использовать микросхему во множестве различных узлов, часть из которых рассмотрена ниже. Заметим, что во всех приведенных ниже схемах напряжение питания может иметь и стандартное значение, однако основное внимание уделяется отличиям, возникшим в результате его понижения.

Неинвертирующий усилитель НЧ. Схема усилителя приведена на рис. 1. От общеизвестной она отличается отсутствием резистора R1 ООС по постоянному току. Коэффициент усиления по переменному напряжению K=1+R3/R2. Выбирать этот параметр следует исходя из назначения усилителя, руководствуясь при этом АЧХ, показанной на рис. 2. Методика расчета элементов схемы дана в [2]. Добавим, что входное сопротивление усилителя определяется резистором в цепи базы транзистора входного каскада и не может превысить 70...100 кОм, поэтому строить на микросхеме повторитель напряжения не имеет смысла. На основе неинвертирующего усилителя целесообразно строить различные усилители и активные фильтры.

Неинвертирующий усилитель-ограничитель. Если ООС по переменному току ликвидировать, замкнув накоротко резистор R2 (рис. 1), получим усилитель-ограничитель. Выходной сигнал имеет размах от нуля до $U_{пит}$ — 1,5...2 В. Для того чтобы сделать выходные уровни независимыми от напряжения питания и не допустить насыщения усилителя, необходимо ввести ключевую ООС, например, через два диода, как показано на рис. 3. Диоды будут ограничивать выходное напряжение на уровне $1,3\pm U_{VD}$ В. Пределы входного напряжения — 1 мВ... 3 В, рабочая полоса частот — 20 Гц... 50 кГц. Малый уровень шумов усилителя позволяет рекомендовать его для использования в ЭМИ. Если применить кремниевые диоды, например, Д220, КД522, усилитель может управлять цифровыми ТТЛ микросхемами; максимальная скорость нарастания выходного сигнала как раз приходится на область переключения ТТЛ-ключа.

Компаратор, схема которого изображена на рис. 4, вообще не содержит никаких навесных элементов. Как уже отмечалось ранее, потенциал неинвертирующего входа близок к 1,3 В и не зависит от напряжения питания. Отсюда следует, что, если напряжение на инвертирующем входе будет более 1,3 В, на выходе установится напряжение, близкое к нулю, если менее — будет равно $U_{пит}$ — 1,5... 2 В. Такой компаратор совместим по напряжению питания и выходным уровням с цифровыми ТТЛ и КМОП микросхемами. Судить о быстродействии компаратора можно по следующему результату эксперимента: при подаче на вход скачка напряжения 10 мВ время задержки и время нарастания напряжения на выходе от нуля до 4 В оказались одинаковыми и равными 1 мкс (напряжение питания 5 В).

Триггер Шмитта. В компараторе уровень переключения, определяемый напряжением на неинвертирующем входе, постоянен и близок к 1,3 В. С помощью положительной обратной связи через резистор R1 (рис. 5) в ком-

паратор можно ввести гистерезис, т. е. превратить его в триггер Шмитта. Верхний и нижний уровни срабатывания можно определить по формулам:

$$U_н = 1,3 \frac{R1}{R1 + R_{см}},$$

$$U_в = 1,3 + (U_{пит} - 3) \frac{R_{см}}{R1 + R_{см}},$$

где $R_{см}$ — сопротивление резистора в цепи базы транзистора входного каскада, приблизительно равное 60 кОм.

Рассмотренный триггер Шмитта также пригоден для управления ТТЛ и КМОП микросхемами. Верхний уровень напряжения на выходе, а следовательно, и верхний порог срабатывания триггера зависят от напряжения питания. Исключить эту зависимость можно, включив стабилитрон VD1 (рис. 6). Как только выходное напряжение достигнет напряжения пробоя стабилитрона, которое не должно превышать $U_{пит}$ — 3 В, ток через него резко увеличится, сработает токовая защита выходной ступени микросхемы, ограничивая выходной ток на уровне 12 мА, и дальнейший рост напряжения прекратится. Такой способ стабилизации очень удобен в случае питания микросхемы от нестабилизированного источника.

Усилитель постоянного тока. Возможность создания УПТ на микросхеме К548УН1 (рис. 7) ограничена тем, что на неинвертирующий вход усилителя через высокоомный резистор подано напряжение 1,3 В, поэтому, во-первых, на этот вход нельзя подавать постоянное напряжение, во-вторых, входное напряжение должно изменяться относительно напряжения на этом входе:

$$U_{вх} = 1,3 \pm \Delta U.$$

Тогда выходное напряжение будет равно:

$$U_{вых} = 1,3 \pm K \cdot \Delta U, \text{ где } K = \frac{R2}{R1 + R_{ист}}.$$

Детектор. На основе ИМС К548УН1 можно выполнить различные НЧ детекторы — как среднего значения, так и пиковые. Основное преимущество этих детекторов — независимость выходного напряжения (или тока) от падения напряжения на выпрямительных диодах и, как следствие, значительное увеличение точности выпрямления напряжений, особенно малых.

Детектор среднего значения, изображенный на рис. 8, можно применить для измерения малых НЧ напряжений. Усилитель К548УН1 включен источником тока, поэтому ток через измерительную головку, равный

$$I_{PA_1} = U_{вх}/R1,$$

не зависит от падения напряжения на диодах VD1 — VD4 и шкала вольтметра получается линейной.

Отметим, что для улучшения устойчивости усилителя в качестве диодов VD1—VD4 лучше использовать германиевые.

Пиковый детектор, схема которого изображена на рис. 9, может найти применение там, где требуется выделение огибающей НЧ сигнала — в детекторах СДУ, АРУ, шумоподавителей, измерителях паразитной амплитудной модуляции в магнитофонах и т. п.

Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

Рис. 11

В отсутствие сигнала на входе напряжение на конденсаторе С3 приблизительно равно 1,3 В и увеличивается с ростом входного сигнала:

$$U_{C3} = 1,3 + (1 + R2/R1)\ U_{вх.\ амп}.$$

Мультивибратор, схема которого показана на рис. 10, представляет собой уже известный нам триггер Шмитта, охваченный обратной связью через цепь R2C1. Конденсатор С1 при этом заряжается и разряжается через резистор R2 от выходного напряжения усилителя до уровней срабатывания триггера Шмитта. Ток зарядки всегда больше тока разрядки, поэтому колебания на выходе триггера несимметричны — длительность импульса значительно меньше половины периода. Период колебаний зависит как от произведения R2C1, так и от уровней срабатывания триггера Шмитта, т. е. от напряжения питания и сопротивления резистора R1.

Мультивибратор обладает особенностью, расширяющей его возможности. Напряжением, приложенным к точке А, можно управлять его работой. Уменьшение управляющего напряжения от 5 до 0,7 В увеличивает период колебаний (см. рис. 11), а ниже 0,7 В — срывает генерацию. Это свойство позволяет использовать мультивибратор в качестве ГУН, а также в комбинации порогового устройства с сигнальным. Если управления мультивибратором не требуется, резистор R3 можно исключить.

Сопротивление резистора R2 ограничено снизу допустимым выходным током и не должно быть меньше 400...600 Ом, сверху — входным током микросхемы и равно 200...500 кОм. Небольшой ток зарядки конденсатора С1 позволяет легко получить импульсы большой длительности. Поскольку напряжение на этом конденсаторе имеет постоянную составляющую (около 1,3 В), можно использовать оксидные конденсаторы. Для повышения стабильности генерируемой частоты необходимо ввести стабилизацию верхнего уровня, как это сделано в триггере Шмитта (рис. 6).

И. БОРОВИК

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **А. Богдан.** Интегральный сдвоенный предварительный усилитель К548УН1.— Радио, 1980, № 9, с. 59—60.

2. **Ю. Бурмистров, А. Шадров.** Применение микросхемы К548УН1.— Радио, 1981, № 9, с. 34—35.

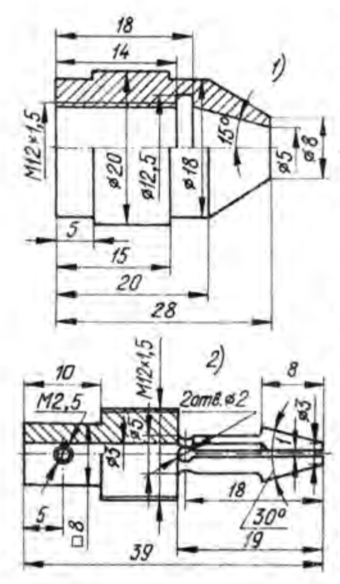
3. **Д. Атаев, В. Болотников.** Предусилители корректоры для магнитного звукоснимателя.— Радио, 1982, № 4, с. 38—40.



ЦАНГОВЫЙ ЗАЖИМ

Приспособление предназначено для фиксации мелких сверл (диаметром до 3 мм) и метчиков, цилиндрических тонких деталей при их обработке, игл, резцов и других инструментов, применяемых при изготовлении и монтаже печатных плат. Оно представляет собой цанговый зажим, укрепляемый на ручке или на валу электродвигателя.

Зажим состоит из зажимной втулки 1 и собственно цанги 2 (см. рисунок). Их вытачивают на токарном станке из стали или твердой бронзы, в крайнем случае из латуни ЛС-59. Сверло вставляют в отверстие цанги, образованное четырьмя пружинящими губками, и зажимают втулкой, с усилием навинчивая ее на цангу. На втулке снаружи следует сделать накатку.



Ручка представляет собой стальной или латунный стержень длиной 90 мм. На длину 70 мм диаметр стержня равен 10 мм, остальная часть — 3 мм. На поверхности толстой части стержня сделана накатка. Цангу фиксируют на ручке стопорным винтом М2,5.

Для сверления зажим снимают с ручки, устанавливают на вал небольшого электродвигателя и фиксируют тем же стопорным винтом.

Е. КОМАРОВ, В. ПАВЛОВ

г. Ленинград

ВЕРНЬЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

Замедляющий механизм, некоторые конструктивные варианты которого показаны на рис. 1—4, можно укреплять прямо на ручке настройки аппарата, на его лицевой панели. Верньер представляет собой небольшой обрезиненный ролик на металлической обойме, фиксируемой на ручке (рис. 1) так, чтобы ролик был прижат к поверхности лицевой панели. Если пальцем вращать ролик, он будет катиться по панели, увлекая за собой и вращая ручку настройки. Наличие верньера не мешает ускоренной перестройке вращением непосредственно ручки.

Если в ручке сделать выточку и планку с роликом укрепить шарнирно на оси, как изображено на рис. 2, планку можно будет фиксировать в двух положениях. В сложенном положении (показанном на рисунке) замедление мало, а если планку откинуть на 180°, как показано штрих-пунктирной линией, замедление увеличится. В первом положении планку фиксирует головка винта-оси ролика, западающая в отверстие на цилиндрической поверхности ручки, во втором — роль фиксатора играет отогнутый ус планки.

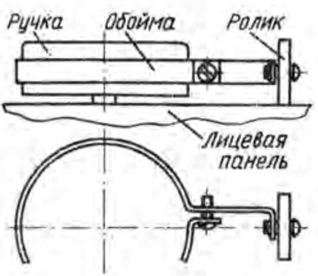


Рис. 1

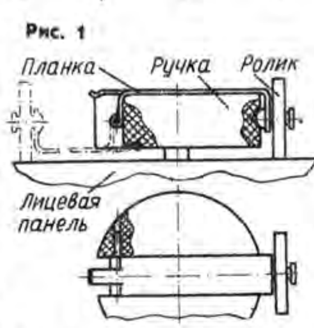


Рис. 2

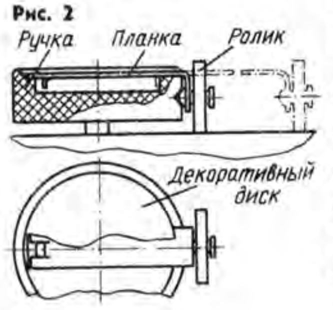


Рис. 3

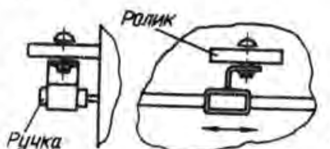


Рис. 4

На рис. 3 представлена конструкция верньера с выдвижной планкой. В ручке профрезерован паз, в котором перемещается планка. Отогнутый ус на планке ограничивает ее вылет. Сверху ручка закрыта вклеенным декоративным диском. Если нет необходимости изменять степень замедления, ось ролика можно укрепить непосредственно на боковой поверхности ручки (без планки).

Подобный верньер можно устанавливать и на органы настройки с линейным перемещением ручки (рис. 4).

Н. ФЕДОТОВ

г. Москва

* * *

Очень простое верньерное устройство можно изготовить по кинематической схеме, изображенной на рисунке. Узел ручки настройки представляет собой резьбовую втулку от переменного резистора (лучше всего СП3). Ось резистора укорачивают и протачивают еще одну канавку для второго стопорного кольца. Втулку с осью крепят на шасси гайкой. Следует стремиться к минимальному радиальному люфту оси во втулке.

Промежуточным роликом служит обрезиненный прижимной ролик от магнитофона, укрепленный на подпружиненной планке. Для того чтобы устранить осевое перемещение ролика с планкой во время работы верньера, планку лучше всего шарнирно прикрепить к шасси (скобой или



винтом, пропущенным сквозь овальное отверстие в планке). Диск со шкалой крепят на валу переменного конденсатора (или другого органа настройки).

В. ЕВДОКИМОВ

г. Железноводск Ставропольского края



Динамическая индикация способом досчета

Устройства с динамической многоразрядной индикацией в накопителях цифровой информации позволяют обойтись небольшим числом деталей, особенно микросхем-дешифраторов, а также соединительных проводников, облегчают использование многоразрядных цифровых индикаторов. Однако анализ известных схем показывает, что в устройствах с динамической индикацией, кроме необходимого числа основных счетчиков и выходных ключей, приходится применять дополнительно от 8 до 12 микросхем в зависимости от выбранной схемы и используемых индикаторов [1—3]. Следовательно, выигрыш в числе микросхем при динамической индикации по сравнению со статической получается только при числе десятичных разрядов более восьми.

В этом случае часто используют способ мультиплексирования — поразрядного опроса [1, 2] с применением мультиплексоров, который также требует немалого числа дополнительных микросхем.

Хорошо известен также и способ компарирования [1,3]. При компарировании устройство содержит дополнительный счетчик, управляющий знакосинтезирующим дешифратором, и необходимое число элементов сравнения сигналов, включающих индикаторы соответствующих разрядов, при совпадении состояния дополнительного счетчика с состоянием основного счетчика в каких-либо разрядах аналогично устройству на рис. 1 в [1]. Хотя такое устройство пригодно для любого числа разрядов индикации, но из-за того, что оно требует в полтора раза больше микросхем, чем устройство статической индикации, его применяют редко.

Существует еще несколько способов динамической индикации [3] и множество схем, по которым их можно реализовать. Из них представляет интерес мало известный способ досчета [4].

Структурная схема устройства динамической индикации способом досчета приведена на рис. 1. Оно состоит из N десятичных счетчиков DD1—DDN, переключателей S1—SN, анодных ключей A1—AN, цифровых индикаторов HG1—HGN, генератора тактовых импульсов G1, генератора времени индикации G2, формирователя импульсов сброса F1 и знакосинтезатора F2.

В режиме измерения все переключатели S1 — SN находятся в таком состоянии, при котором счетчики DD1 — DDN включены последовательно и установлены в нулевое исходное состояние импульсом с формирователя F1. Запрещающий импульс с генератора G2 выключает на время измерения $t_{изм}$ выходные цепи знакосинтезатора F2, и индикаторы HG1 — HGN не светятся.

Если на вход устройства поступает сигнал с частотой $f_{вх}$, то счетчик примет состояние, соответствующее числу, равному произведению $t_{вх}$ $t_{изм}$. Например, при измерении промежуточной частоты 465,5 кГц приемника за время измерения 100 мс счетчик должен иметь состояние 46 550.

Далее устройство будет переключено в режим индикации импульсом с генератора G2, изменяющим состояние переключателей S1 — SN, которые разрывают цепи соединения счетчиков DD1 — DDN. При этом на все счетчики и на знакосинтезатор F2 поступают импульсы с частотой индикации с генератора G1. Состояние счетчиков увеличивается на единицу в каждом такте импульсов индикации. В свою очередь знакосинтезатор F2 изменяет свое состояние в обратном порядке, начиная от исходного нулевого: 0, 9, 8...1, 0, 9... и т. д. Состояние узлов устройства иллюстрирует таблица.

В те такты, когда какой-либо один или несколько счетчиков примут начальное состояние знакосинтезатора F2, в данном случае нулевое, соответствующие этим счетчикам ключи откроются и подадут напряжение на свои индикаторы. В них засветятся именно те цифры, которым соответствовало состояние этих счетчиков в начале режима индикации. За один цикл индикации (в нашем случае 10 тактов) засветятся цифры во всех

Режим	Состояние F2[1]	Состояние счетчика					Состояние ключа[2]				
		DD5	DD4	DD3	DD2	DD1	A5	A4	A3	A2	A1
Исходный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Измерение за $t_{изм}$	0 0 — 0	0 0 — 4	0 0 — 6	0 0 — 5	0 0 — 5	1 2 — 0	0 0 — 0	0 0 — 0	0 0 — 0	0 0 — 0	0 0 — 0
Индикация	0 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 9	4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 —	6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 —	5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6	5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 —	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 —	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 —	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 —	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 —	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

Примечания: 1. Состояние знакосинтезатора F2 может быть произвольным, но к началу индикации должно быть нулевым.
2. Выключенное состояние ключей A1 — AN обозначено цифрой 0, включенное — 1.

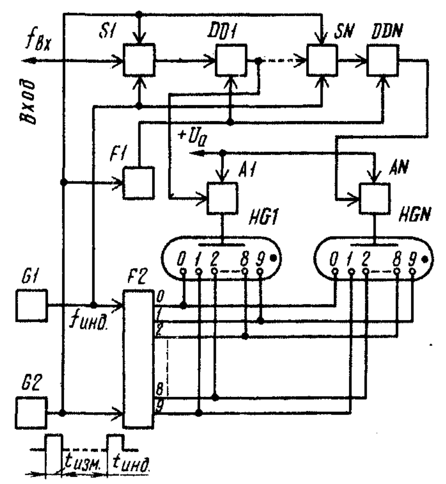


Рис. 1

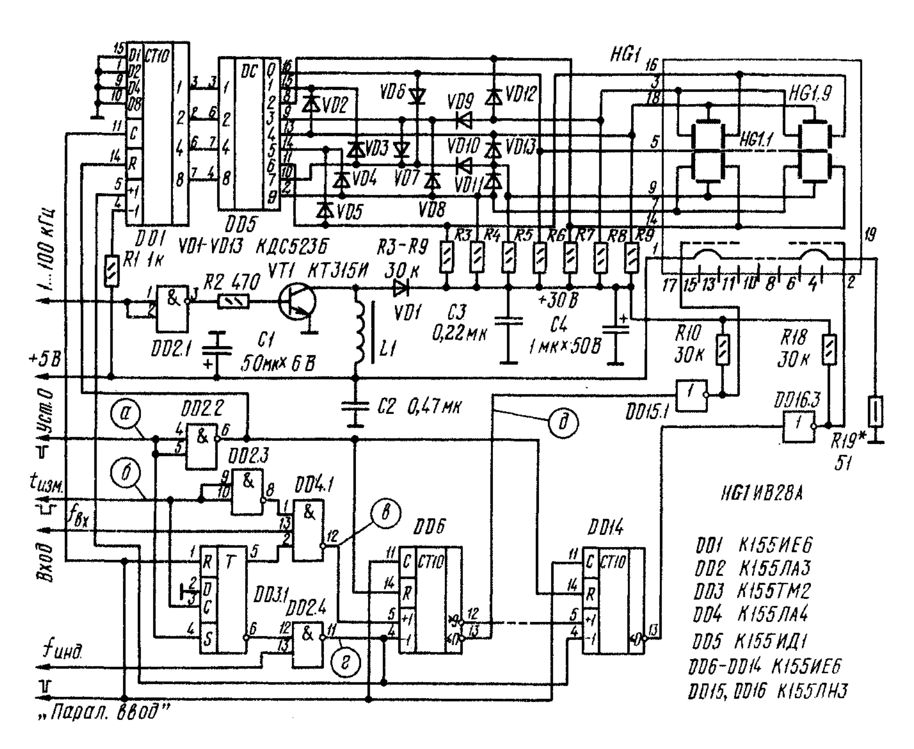


Рис. 2

индикаторах независимо от их числа. При этом скважность зажигания цифр в каждом разряде одинакова и равна 10. Исходя из этого значения, рассчитывают нагрузочную способность ключей A1—AN и знакосинтезатора F2 при одновременном свечении всех индикаторов HG1—HGN.

Совершенно очевидно, что знакосинтезатором F2 может служить счетчик с дешифратором, причем счетчик должен быть либо реверсивным, либо обычным, работающим в обратном коде. Это легко выполнить на счетчиках с предустановкой, например К176ИЕ2, если его выходные сигналы инвертировать, а счетчик заставить работать в коде 15, 6, 7, 8...14, 15, 6... и т. д.

Переключатели S1—SN выполняют электронными, например, каждый на двух элементах И—НЕ, управляемых генератором времени индикации G2.

Применив реверсивные счетчики К155ИЕ6, очень просто устройство можно собрать по схеме, изображенной на рис. 2. Оно пригодно для отображения произвольного числа десятичных разрядов накопителей цифровой информации. На схеме дан пример включения девятиразрядного люминесцентного семисегментного индикатора ИВ28А, используемого в микрокалькуляторах.

На микросхемах DD6—DD14 собран последовательный суммирующий девятиразрядный десятичный счетчик, подключенный через элемент DD4.1 ко входу устройства. Счетчик DD1, дешифратор DD5 с диодной матрицей VD2—VD13 образуют знакосинтезатор-формирователь семисегментного кода. Переключатель режима работы содержит триггер DD3.1 и элементы совпадения DD2.3, DD2.4, DD4.1. Высоковольтными ключами служат инверторы в микросхемах DD15 и DD16.

Временные диаграммы сигналов в характерных точках устройства представлены на рис. 3.

Импульс сброса (рис. 3, а) устанавливает по входам R все счетчики устройства в нулевое состояние и переводит триггер DD3.1 в режим измерения (уровень 1 на выводе 5). Поэтому происходит счет входных импульсов (рис. 3, в) в течение времени измерения (рис. 3, б). Затем спадом импульса режима измерения триггер DD3.1 переключается, переводя устройство в режим индикации. Пачка импульсов на выходе элемента DD4.1 оканчивается, а на выходе элемента DD2.4 появляются импульсы индикации (рис. 3,г), которые поступают одновременно на все вычитающие входы счетчиков DD6—DD14 и суммирующий вход счетчика DD1.

Состояние каждого из счетчиков DD6—DD14 уменьшается на единицу в каждом такте импульсов индикации. Импульс, возникающий при переходе каждого счетчика из состояния 0 в состояние 9 на выходе ⩽0 (вывод 13 микросхем DD6 — DD14), поступает на свой ключ (DD15.1 — DD16.3) и зажигает в каждом разряде индикатора цифру, формируемую в данном такте дешифратором DD5, которая, как легко убедиться (см. таблицу), совпадает с числом, соответствующим состоянию счетчика в конце времени измерения. Импульсы, показанные на диаграммах рис. 3, д—к, иллюстрируют процесс индикации числа 000 046 500. Скважность импульсов, засвечивающих индикаторы, равна 10.

Благодаря наличию у счетчиков К155ИЕ6 входов предустановки, в устройство можно вводить информацию в параллельном коде, что значительно расширяет возможности блока индикации. Для этого импульсы вместо входов R подают на входы C счетчиков.

Вместо двух микросхем К155ИЕ6 и К155ИД1 (DD1 и DD5) в устройстве можно применить один счетчик-дешифратор К176ИЕ4 или К176ИЕ8 в зависимости от индикаторов, применив для согласования транзисторные ключи. Для семисегментных люминесцентных индикаторов можно применить дешифратор с гашением сег-

ментов по схеме, приведенной в [5].

Для питания в динамическом режиме анодов-сегментов и сеток люминесцентных индикаторов (ИВ28, ИВ3 и других) получают повышенное напряжение при малом токе потребления в этих цепях. Такое напряжение в интервале 30... 60 В обеспечивает ключевой преобразователь на транзисторе VT1 и дросселе L1. На вход преобразователя поступают импульсы с частотой индикации 1...100 кГц через элемент DD2.1 и резистор R2. Когда транзистор открыт, через дроссель течет большой ток. При выключении транзистора ток

включен резистор R19. При наличии в сетевом трансформаторе блока питания обмотки на 2×1,2 В подогреватель желательно питать от нее, подключив средний вывод обмотки к плюсовому выводу источника питания 5 В.

Предлагаемое устройство содержит незначительное число дополнительных микросхем: счетчик, дешифратор и линейку ключей. Сигналы генераторов тактовых импульсов и времени индикации можно снять с делителей частоты кварцевого генератора.

Устройство может быть применено в любом измерительном приборе при

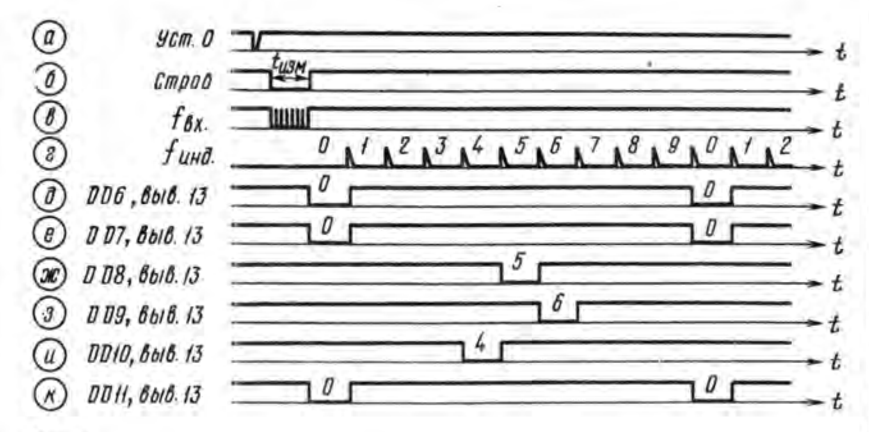


Рис. 3

дросселя ответвляется через выпрямительный диод VD1 в нагрузку, где напряжение фильтруют конденсаторы С3, С4. Необходимое напряжение самоиндукции и, следовательно, напряжение на электродах индикатора получают подбором индуктивности дросселя в пределах 0,5...1,0 мГн. Дроссель — ДМ0,4.

Нагрузка на дешифратор и ключи зависит от сопротивления резисторов R3—R18, которое выбирают в пределах 30...100 кОм. В ключах DD15, DD16 вместо микросхем К155ЛН3 можно использовать высоковольтные инверторы с открытым коллекторным выходом К155ЛА11, можно применить и транзисторные инверторы, например по схеме из [2]. Использование низковольтных инверторов с открытым коллекторным выходом, например, К155ЛА8, К155ЛН2 и т. п., недопустимо, хотя отдельные их экземпляры и могут работать в устройстве.

Для нормальной работы люминесцентных индикаторов в динамическом режиме необходимо подавать закрывающее напряжение на их сетки относительно катода, поэтому в его цепь

измерении частоты, периода, длительности импульсов и т. д., т. е. везде, где необходимо предварительно стереть накопленную информацию.

В. МАЛЫШЕВ

г. Новосибирск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бирюков С.** Динамическая индикация.— Радио, 1979, № 12, с. 26, 27.

2. **Филиппов Б.** Восьмиразрядный дисплей с динамической индикацией.— В помощь радиолюбителю, вып. 71, с. 50—55.

3. Проектирование аналого-цифровых систем на ИМС. Под ред. Б. В. Шамрая. Л.: Машиностроение, 1976, с. 225—245.

4. **Шляндин В. М.** Цифровые измерительные устройства. Изд. 2-е, М.: Высшая школа, 1981, с. 36.

5. **Самойлов Ю.** Управление семисегментными индикаторами.— Радио, 1980, № 10, с. 29.



БЛОК ПИТАНИЯ — 1...29 В

Во многих современных стабилизаторах для улучшения их качественных показателей используют операционные усилители, обладающие большим коэффициентом усиления и стабильными характеристиками. Однако относительно простая модификация традиционного по схеме транзисторного стабилизатора позволяет заметно улучшить его технические характеристики и избежать некоторых трудностей, возникающих при конструировании стабилизаторов с применением ОУ (особенно в устройствах с регулированием выходного напряжения в широких пределах). Высокий коэффициент стабилизации описываемого блока питания обусловлен усилителем с динамической нагрузкой.

Источник образцового напряжения собран на полевом транзисторе, что дает возможность снизить выходное сопротивление стабилизатора и получить глубокое регулирование выходного напряжения.

Основные технические характеристики

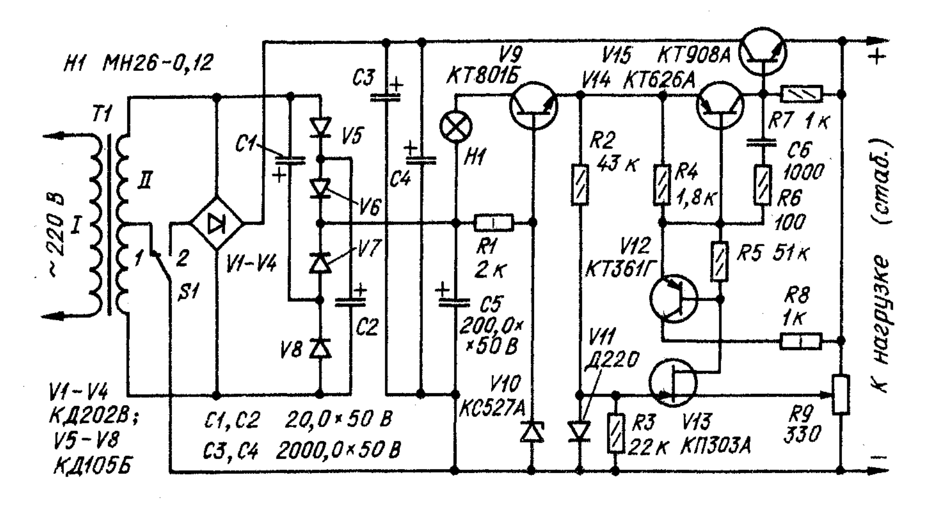
Напряжение на входе стабилизатора, В	30
Пределы регулирования выходного напряжения, В	1...29
Максимальный ток нагрузки, А	2
Коэффициент стабилизации напряжения, дБ	60
Выходное сопротивление, мОм	0,5...10
Температурная нестабильность выходного напряжения в интервале температуры 20...50 °С, не более, %	0,5

Нестабильность выходного напряжения стабилизатора обычно складывается из нестабильности образцового напряжения и дрейфа ОУ. В описываемом стабилизаторе она определяется в основном только температурным дрейфом первого активного элемента.

Стабилизатор (см. схему) состоит из двух усилителей с динамической нагрузкой с последовательным управлением. Первый собран на транзисторах V13, V12, где V13 включен по схеме с общим затвором, а V12 — с общим коллектором; второй — на транзисторах V14, V15 (V14 — с общим эмиттером, а V15 — с общим коллектором). Сигнал обратной связи с движка резистора R9, приложенный к истоку транзистора V13, усиливается без инвертирования фазы и поступает на базу транзистора V14. Транзистор V13 работает в режиме, близком к отсечке тока. Напряжение между истоком и затвором является в стабилизаторе образцовым. Цепь R2R3V11 служит только для температурной компенсации изменения тока стока транзистора V13 (без нее при замкнутом на общий провод затворе этого транзистора выходное напряжение стабилизатора изменяется на 3... 5 % в температурном интервале 20... 50 °С).

С коллектора транзистора V14 проинвертированный и усиленный сигнал передается на базу мощного регулирующего транзистора V15.

Управляющий элемент питается от параметрического стабилизатора на стабилитроне V10 и транзисторе V9. Для получения более высокого коэффициента использования напряжения основного выпрямителя (см. статью «Улучшение маломощных стабилизаторов напряжения». — «Радио», 1981, № 10, с. 56) V1—V4 стабилизатор на транзисторе V9 питается от умножителя напряжения на диодах V5—V8 и конденсаторах С1, С2. Умножитель подключен ко вторичной обмотке трансформатора Т1. Лампа H1 служит для ограничения коллекторного тока через транзисторы V9, V14 и базового тока транзистора V15 при коротком замыкании в цепи нагрузки, а также для индикации перегрузки. В момент перегрузки вследствие возрастания базового тока транзистора V15 происходит снижение напряжения на входе параметрического стабилизатора до уровня 30 В, где это напряжение почти полностью падает на лампе H1 за вычетом падения напряжения на транзисторах V9, V14 и эмиттерном переходе транзистора V15. Ток по этой цепи не превышает 120...130 мА, что меньше предельно допустимого для ее элементов.



В стабилизаторе использован проволочный переменный резистор с допустимой мощностью рассеивания 3 Вт (ППБ-3, ППЗ-40). Транзистор V13 необходимо подобрать с малым значением начального тока стока — только тогда нижняя граница выходного напряжения стабилизатора будет близка к 1 В. Ток стока этого транзистора при напряжении между стоком и истоком 10 В и затворе, замкнутом на исток, должен быть в пределах 0,5...0,7 мА. При монтаже стабилизатора между диодом V11 и транзистором V13 необходимо обеспечить хороший тепловой контакт, для чего достаточно склеить их корпусы. Транзистор V15 желательно выбрать с большим статическим коэффициентом передачи тока базы. Кроме указанных на схеме, можно использовать кремниевые транзисторы серий КТ203, КТ208, КТ209, КТ501, КТ502, КТ3107 (V12), КТ814, КТ816 (V14), транзисторы КТ815, КТ817 с любым буквенным индексом, КТ807Б (V9), КТ803А, КТ808А, КТ819 с любым буквенным индексом (V15).

В стабилизаторе можно применить и германиевые транзисторы МП40А, а также любые из серий МП20, МП21, МП25, МП26 (V12), ГТ402, ГТ403, П213—П215 (V14). Вместо КС527А можно применить стабилитроны Д813, Д814Д (по два последовательно), Д810, Д814В (по три последовательно). Транзисторы V9 и V14 желательно установить на небольшие радиаторы (с полезной площадью 20... 30 см^2).

Для транзистора V15 необходим радиатор с полезной площадью не менее 1500 см^2. С целью облегчения теплового режима этого транзистора предусмотрено ступенчатое изменение напряжения на входе стабилизатора тумблером S1, рассчитанным на ток 2 А. В положении 1 на вход стабилизатора подается 15 В, а в положении 2 — 30 В. Когда тумблер находится в положении 2 и сопротивление нагрузки близко к минимуму, стабилизированное напряжение не следует устанавливать менее 15 В.

Сетевой трансформатор намотан на магнитопроводе трансформатора ТС-60. Первичная обмотка оставлена без изменения, вторичная перемотана; она содержит 200 витков (по 100 витков на каждую катушку) провода ПЭВ-2 1,16.

Для повышения надежности стабилизатора его можно дополнить защитным устройством, описанным в статье «Защитное устройство для транзисторов» («Радио», 1980, № 9, с. 63). Возникающую иногда в стабилизаторе высокочастотную генерацию можно подавить либо увеличением номинала конденсатора С6, либо включением в цепь базы транзистора V15 резистора сопротивлением 5...10 Ом мощностью 1 Вт. Для обеспечения устойчивой работы стабилизатора его монтаж нужно выполнять проводниками минимальной длины, имеющими большое сечение токопроводящей жилы.

А. ГРИГОРЬЕВ

г. Ташкент





Усилитель, управляемый напряжением

В состав современного электронного музыкального синтезатора непременно входит один или несколько управляемых напряжением усилителей (УНУ).

УНУ характерен тем, что коэффициент передачи его изменяется пропорционально управляющему напряжению или току. Подобные устройства применяют также в дистанционных регуляторах громкости и компрессорах звуковых сигналов.

В простейшем случае УНУ представляет собой делитель напряжения, в одном из плеч которого установлен биполярный или полевой транзистор с регулируемой проводимостью. Однако такому устройству свойственны многие недостатки, главным из которых являются значительные нелинейные искажения и сложность получения линейной регулировочной характеристики — зависимости коэффициента передачи от управляющего параметра, особенно, если коэффициент передачи нужно изменять в широких пределах (более 60 дБ).

Управляемый напряжением усилитель с хорошими параметрами можно получить, используя дифференциальный усилитель в интегральном исполнении с регулируемым током питания (рис. 1). Известно, что коэффициент передачи дифференциального усилителя линейно зависит от питающего тока I_0: $K = U_{вых}/U_{вх} = h_{21Б} I_0 R/2\varphi_т = NI_0$, $N = const$, где $U_{вх}$ и $U_{вых}$ — дифференциальные входное и выходное напряжения, а $\varphi_т$ — тепловой потенциал, равный примерно 25 мВ при температуре кристалла микросхемы около 300 К; $h_{21Б}$ — коэффициент передачи транзисторов в схеме с общей базой. Транзисторы и резисторы в микросхеме имеют близкие, а главное, согласованно изменяющиеся при изменении температуры параметры, что обеспечивает лучшую стабильность усилителя по сравнению с аналогом, собранном из дискретных компонентов. Практически во всех интегральных дифференциальных усилителях предусмотрена возможность управлять током I_0 с помощью меньшего тока $I_{упр}$. Если входное напряжение не превышает $\varphi_т$, коэффициент гармонических искажений может быть менее 0,5 %. Если гармонические искажения, вносимые усилителем, несущественны, входное напряжение $U_{вх}$ может быть увеличено.

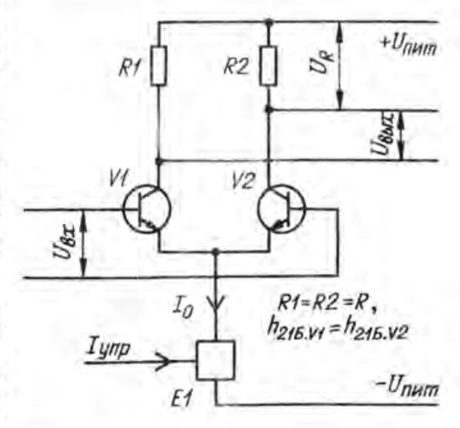


Рис. 1

Таким образом, при небольшом входном напряжении дифференциальный усилитель по схеме на рис. 1 является двухквадрантным аналоговым перемножителем. Однако непосредственно использовать напряжение, снятое с одного из коллекторных резисторов R1 или R2, нельзя, так как оно представляет сумму полезного сигнала $U_{вых}$ и помехи $U_R = RI_0/2$, создаваемой управляющим сигналом. Для ее исключения усилитель необходимо дополнить узлом, взаимно вычитающим сигналы на двух выходах усилителя (рис. 2).

Этот УНУ работает в частотной полосе 0...40 кГц и обеспечивает изменение коэффициента передачи более чем на 60 дБ ($K = 0{,}001...1$) при эффективном значении входного сигнала до 1,5 В. Коэффициент передачи пропорционален управляющему току $I_{упр}$, который можно изменять в пределах 0,001...1 мА. Для Входа 1 выходной сигнал дифференциального усилителя совпадает по фазе с входным, а для Входа 2 — находится в противофазе, причем коэффициенты передачи соответственно равны: $K_1 = I_0NR4/R1$; $K_2 = I_0NR5/R2$.

Если один из входов УНУ не используется, резистор R1 (или R2) может быть исключен.

Описываемое устройство можно использовать также в качестве входного усилителя с регулируемым коэффициентом передачи для перехода от источника сигнала с симметричным выходом (профессиональная электроакусти-

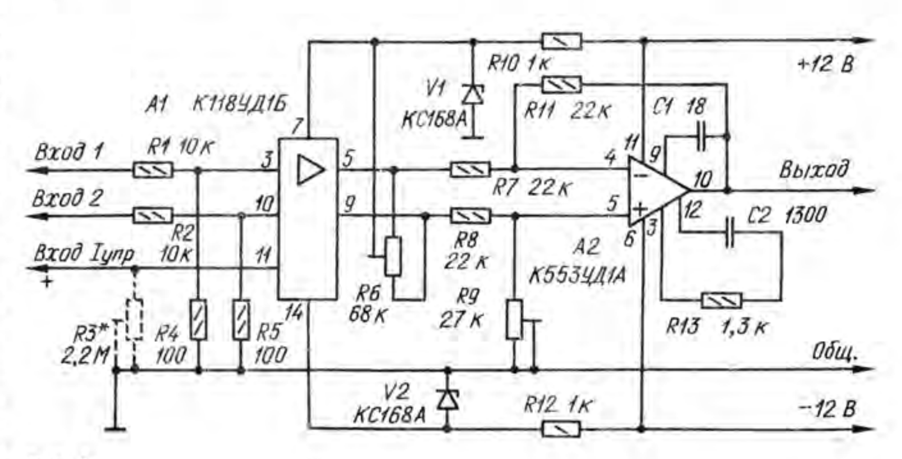


Рис. 2

ческая аппаратура, длинные линии связи) к несимметричному выходу (бытовая радиоаппаратура). В этом случае R1 = R2. Вообще же, номиналы резисторов R1, R2 должны быть такими, чтобы напряжение НЧ сигнала на выводах 3 и 10 микросхемы A1 не превышало 10...50 мВ.

Регулировать коэффициент передачи описанного УНУ можно изменением тока $I_{упр}$ или резистором R3, показанным на схеме штриховой линией. Для управления коэффициентом передачи напряжением в УНУ необходимо ввести преобразователь напряжение—ток.

Налаживание правильно смонтированного усилителя сводится к его балансировке резистором R9. Установив минимальный коэффициент передачи, подстройкой этого резистора добиваются минимального постоянного напряжения на выходе УНУ, не превышающего 0,1 В. Затем, установив максимальный коэффициент передачи, резистором R6 вновь добиваются минимума напряжения. В большинстве случаев сопротивления коллекторных резисторов дифференциального усилителя в микросхеме очень точно совпадают, поэтому резистор R6 следует устанавливать, лишь убедившись, что при изменении усиления напряжение на выходе УНУ изменяется более чем на 0,2 В. При правильной балансировке можно получить коэффициент подавления управляющего сигнала на выходе устройства более 40...50 дБ.

Вместо микросхемы К118УД1Б возможно использование других, например К118УД1В, К1УС752, К1УТ771, К198УД1, но при этом необходимо воспользоваться их типовыми схемами включения. Микросхему К553УД1А можно заменить любым операционным усилителем.

Д. ЛУКЬЯНОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Якубовский С. В., Барканов Н. А., Кудряшов Б. П.** Аналоговые и цифровые интегральные схемы (под. общ. ред. Якубовского С. В.) — М: Советское радио, 1979.

2. Функциональные устройства на интегральных микросхемах дифференциального усилителя (под ред. Найдерова В. З.) — б-ка «Электроника», вып. 15 — М: Советское радио, 1977.

3. **Orr T.** Gain Control — Electronics Today International, 1978, october, p. 22.



Предварительный усилитель с регулируемой АЧХ

Известно, какое большое влияние на качество звучания оказывают акустические свойства помещения прослушивания. Объясняется это тем, что любое помещение представляет собой резонансную акустическую систему. При воспроизведении той или иной музыкальной программы происходит подчеркивание (усиление) тех звуков, частоты которых совпадают с резонансными частотами помещения. Сами же резонансные частоты зависят от размеров помещения: чем больше размеры, тем ниже частоты.

На практике, в большинстве случаев, площадь помещений прослушивания ограничена значениями 10...18 м². Резонансные свойства таких помещений часто придают звучанию неприятный, «бубнящий» характер.

Рис. 1

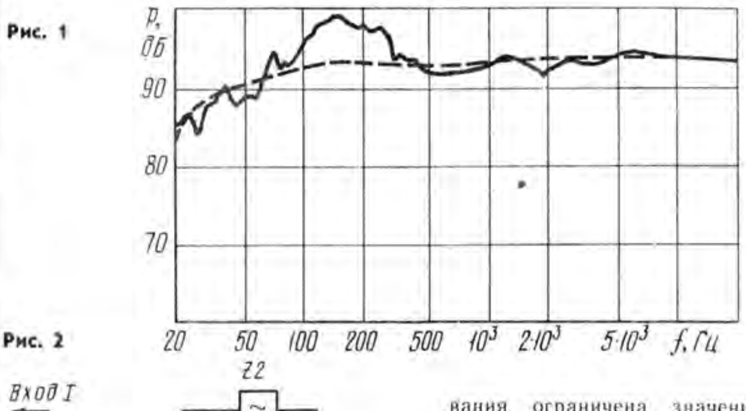
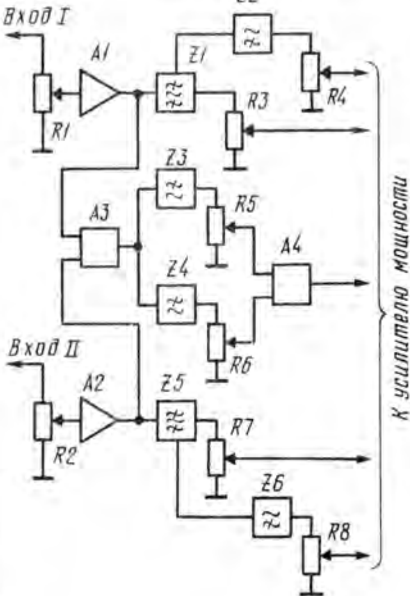


Рис. 2



Хорошим средством борьбы с резонансными явлениями помещения является использование звукопоглощающих материалов. Об этом можно судить по кривым, приведенным на рис. 1, где штриховой линией обозначена АЧХ высококачественного громкоговорителя в заглушенной камере, а сплошной — в жилой комнате. К сожалению, поглощающая способность этих материалов сильнее проявляется не на низших, а на средних и высших звуковых частотах, в связи с чем чрезмерное заглушение помещения чревато недопустимыми искажениями АЧХ воспроизводимого сигнала.

Поэтому уже при проектировании звуковоспроизводящего комплекса необходимо учитывать частотные характеристики жилого помещения, в особенности в тех случаях, когда его объем

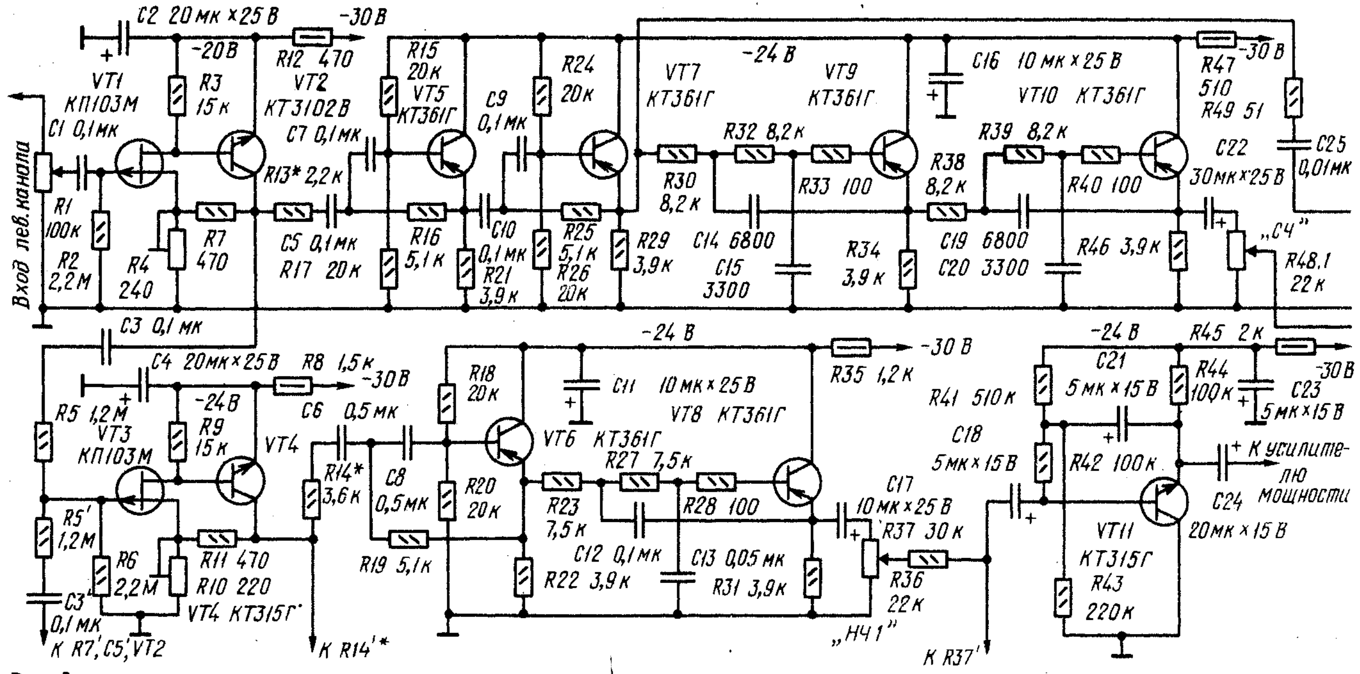


Рис. 3

недостаточен для хорошего звуковоспроизведения. Обычно при работе в таких помещениях АЧХ громкоговорителей имеют спад на частотах ниже 60 Гц и резкие всплески звукового давления на частотах 80...200 Гц. Для улучшения АЧХ звуковоспроизводящей системы необходимо поднять усиление в области частот 20...60 Гц и снизить его в диапазоне 80...200 Гц. Практически это нетрудно реализовать с помощью активных фильтров.

Структурная схема предварительного усилителя с активными разделительными фильтрами, позволяющего сформировать АЧХ такой формы, изображена на рис. 2. О преимуществах применения активных фильтров в журнале уже рассказывалось [1], поэтому здесь останавливаться на этом вряд ли необходимо.

В целях упрощения звуковоспроизводящего комплекса описываемый усилитель имеет один общий низкочастотный канал. Стереофонический эффект при этом, как известно, не ухудшается, поскольку направление на источник звука ощущается преимущественно на частотах выше 300 Гц, а акустическая система комплекса существенно упрощается за счет исключения одного низкочастотного громкоговорителя. Немаловажно и то, что в общем канале НЧ взаимно компенсируются противофазные составляющие вибраций, заметные даже в высококачественных ЭПУ [2].

Смеситель А3 смешивает усиленные входными усилителями А1 и А2 звуковые сигналы, после чего они разделяются фильтрами нижних частот Z3 (ФНЧ1) и Z4 (ФНЧ2) и подаются на второй смеситель А4, а затем — на вход общего низкочастотного канала усилителя мощности.

Составляющие средних и высших звуковых частот после усиления входными усилителями поступают на раздельные для каждого канала полосовые активные фильтры средних частот (ФСЧ) Z1, Z5 и фильтры верхних частот (ФВЧ) Z2, Z6, а затем — на соответствующие усилители мощности.

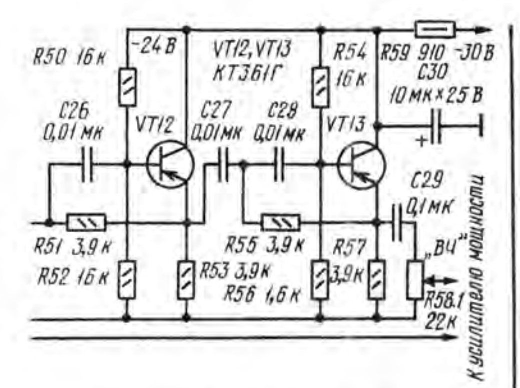
Принципиальная схема одного из каналов стереофонического предварительного усилителя с активными фильтрами показана на рис. 3.

Основные технические характеристики

Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ не более 3 дБ	25...25 000
Частоты раздела фильтра, Гц	60; 300; 4 000
Номинальное входное напряжение, мВ	300
Переходное затухание между каналами предварительного усилителя на частоте 1000 Гц, дБ	70
Относительный уровень шумов на выходах полосовых фильтров (при замкнутых накоротко входах предварительных усилителей), дБ	—85

Входной усилитель левого канала (правый ему аналогичен) комплекса выполнен на транзисторах VT1, VT2. Применение полевого транзистора позволило обеспечить высокое входное сопротивление и малый уровень собственных шумов устройства. С выхода усилителя сигнал поступает на активный полосовой фильтр (ФСЧ) левого канала (VT5, VT7, VT9, VT10) и первый смеситель (VT3, VT4). Как видно из схемы, полосовой фильтр в данном случае образован последовательно соединенными ФВЧ (VT5, VT7) и ФНЧ (VT9, VT10). С выхода ФВЧ (VT5, VT7) сигнал подается на ФВЧ, собранный на транзисторах VT12, VT13, а с выхода смесителя — на ФНЧ1 (VT6, VT8) и ФНЧ2 (по схеме он совершенно аналогичен ФНЧ1, имеются только некоторые различия в номиналах элементов: емкость конденсаторов С6, С8, С17 увеличена в два раза, а С12, С13 — в пять раз; изменены и сопротивления резисторов R14, R18—R20: в ФНЧ2 они соответственно равны 1; 27; 6,8 и 27 кОм). Функции второго смесителя выполняет каскад на транзисторе VT11. Он не пропускает к усилителю мощности составляющие инфранизких частот, которые могут повредить низкочастотную динамическую головку.

В качестве ФСЧ и ФВЧ используются фильтры четвертого порядка с крутизной спада АЧХ 24 дБ на октаву, каждый из которых состоит из двух



соединенных последовательно фильтров Баттерворта второго порядка. Поскольку номинальный диапазон низкочастотной головки шире полосы пропускания ФНЧ, функции ФНЧ1 и ФНЧ2 достаточно хорошо выполняют фильтры Баттерворта второго порядка с крутизной спада АЧХ 12 дБ на октаву.

АЧХ предварительного усилителя регулируют переменными резисторами R48.1 (ФСЧ), R58.1 (ФВЧ), R36 (ФНЧ1) и R36′ (ФНЧ2) с учетом акустических свойств помещения. Регулятором R36 добиваются отсутствия «бубнения», а регулятором R36′ подбирают желаемую тембровую окраску звука. С выхода смесителя и с регуляторов АЧХ составляющие сигнала поступают на оконечные полосовые усилители мощности и далее на соответствующие громкоговорители.

При налаживании устройства сигнал измерительного генератора напряжением 300 мВ и частотой 1 кГц подают на соединенные перемычкой входы предварительных усилителей и подстроечными резисторами R4 и R4-устанавливают на выходах предварительных усилителей напряжение 600 мВ, а с помощью резистора R10 на выходе первого смесителя — напряжение 1 В. Выходные напряжения фильтров устанавливают подбором резисторов R13, R13′ и R14′, R14′: на частоте 1 кГц они должны составлять 400 мВ, а на частотах 40 Гц и 15 кГц — соответственно 900 и 500 мВ.

А. БУТЕНКО

г. Волгодонск Ростовской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лексины Валентин и Виктор.** Однополосный или многополосный? — Радио, 1981, № 4, с. 33—38.

2. **Соколов А.** Улучшение звучания проигрывателя «Вега-106».— Радио, 1978, № 10, с. 40.



Измерители квазипикового уровня сигнала

Как известно, во избежание заметных на слух искажений, вызванных кратковременными перегрузками канала записи, для контроля сигнала в магнитофонах наряду с измерителями среднего (промежуточного) уровня используют измерители так называемого квазипикового уровня (ИКУ). Согласно стандарту [1] время интеграции таких измерителей, т. е. время действия испытательного сигнала, за которое показание индикатора достигает 80 % от показания, соответствующего его амплитудному значению, равно 5мс (искажения, длящиеся менее 10мс, ухо не замечает [2]).

Естественно, что в качестве оконечных устройств (указателей) ИКУ можно использовать достаточно малоинерционные индикаторы, такие, как осциллографические трубки, линейные газоразрядные индикаторы (ИН-9, ИН-13, ИН-20), выстроенные в линейку светодиоды и светодиодные матрицы. Сравнения, проведенные методом экспертных оценок, показали, что наиболее предпочтительными являются дискретные светодиодные индикаторы: в среднем, по сравнению со стрелочными и люминесцентными (на основе ИН-13) индикаторами, они получили предпочтение примерно в 80 % экспертно-показаний [3].

ИКУ можно условно разделить на статические (одноуровневые) и динамические (многоуровневые). Первые индицируют превышение сигналом одного заранее установленного уровня, вторые позволяют наблюдать изменения контролируемого сигнала в пределах динамического диапазона измерителя. По виду индикации динамические ИКУ делятся на устройства с индикацией изменяющейся в такт с уровнем сигнала светящейся полосой и с индикацией светящейся точкой. Последние целесообразно применять только в носимой радиоаппаратуре с автономным питанием, так как они уступают ИКУ с индикацией светящейся полосой в наглядности [3]. Наконец, п характеру шкалы различают ИКУ с линейной, логарифмической и S-образной шкалой, у которой растянут наиболее важный участок вблизи 0 дБ.

С учетом сказанного в статье рассматриваются вопросы практической реализации одно- и многоканальных динамических ИКУ с индикацией светящейся полосой.

ОДНОКАНАЛЬНЫЕ ИКУ

В общем случае одноканальный ИКУ строят по структурной схеме, приведенной на рис. 1. Контролируемый сигнал поступает на вход усилителя A1 с линейной или нелинейной (например, логарифмической) передаточной характеристикой. Пиковый детектор U1 выделяет и запоминает максимальное значение сигнала. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) U2 преобразует аналоговый сигнал пикового детектора в дискретную форму, необходимую для работы индикатора HL1.

Рассмотрим схемные решения некоторых из этих узлов.

Усилитель сигнала. При больших уровнях входного сигнала в качестве этого каскада целесообразно использовать буферный каскад на транзисторе, включенном по схеме ОК (эмиттерный повторитель). Логарифмический усилитель необходим для формирования показаний индицирующего устройства по логарифмическому закону в случае использования линейного АЦП. Со схемами таких усилителей можно ознакомиться в [4].

Пиковый детектор. Простейший однополупериодный пиковый детектор можно собрать на полупроводниковом диоде (рис. 2,а). Такие детекторы применяют при относительно больших

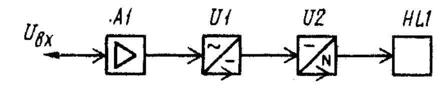
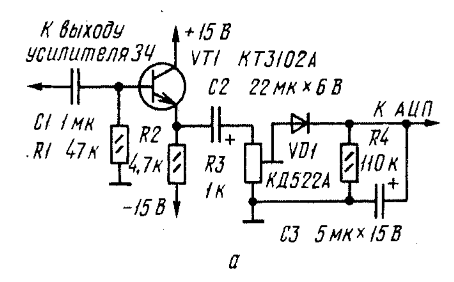
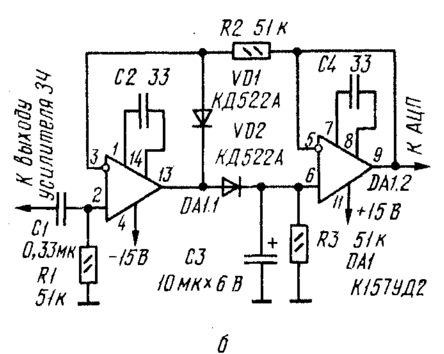


Рис. 1





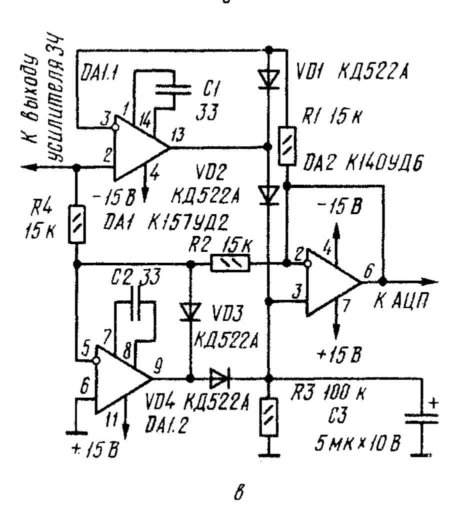


Рис. 2

(2...5 В) уровнях контролируемого сигнала. Эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 согласует детектор с источником входного сигнала.

Недостаток простейшего детектора — в наличии зоны нелинейности, которая при использовании кремниевых диодов достигает 0,7 В. От этого недостатка свободен однополупериодный детектор с использованием ОУ (рис. 2, б). Зона нелинейности при этом уменьшается пропорционально коэффициенту усиления ОУ DA1.1. На втором ОУ микросхемы DA1 выполнен буферный каскад (повторитель напряжения). Детектор, собранный по такой схеме, целесообразно применить в ИКУ с расширенным диапазоном индицируемых уровней.

Однополупериодный детектор, как говорит само название, реагирует только на одну полярность контролируемого сигнала. Форма же реального музыкального сигнала во многих случаях весьма далека от симметричной, вследствие чего квазипиковые значения продетектированного напряжения положительной и отрицательной полярности оказываются разными. Проведенные авторами исследования показали, что эта разница для музыкальных программ может достигать 6 дБ. Поэтому в высококачественной бытовой аппаратуре следует использовать двухполупериодные детекторы.

Схема возможного варианта такого детектора показана на рис. 2, в. Здесь на ОУ DA1.1 и диодах VD1, VD2 собран детектор полуволн положительной полярности, на ОУ DA1.2 и диодах VD3, VD4 — отрицательной. ОУ DA2 выполняет функции повторителя напряжения.

АЦП. Задача этого узла ИКУ, как уже говорилось,— преобразовать аналоговый сигнал, поступающий с выхода пикового детектора в цифровой код, необходимый для работы дискретного индикаторного устройства. Наибольшее распространение получили так называемые параллельные АЦП (рис. 3). Как видно, основой такого АЦП является блок пороговых устройств A1—AN, выходы которых подключены к индицирующим элементам HL1—HLN. Задавая соответствующие напряжения срабатывания пороговых устройств, нетрудно получить любую зависимость выходного кода от уровня входного сигнала.

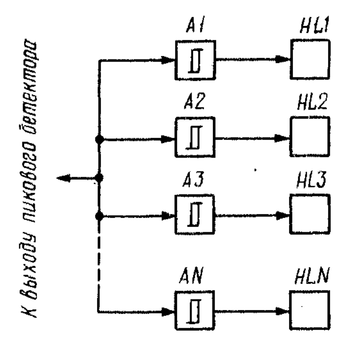


Рис. 3

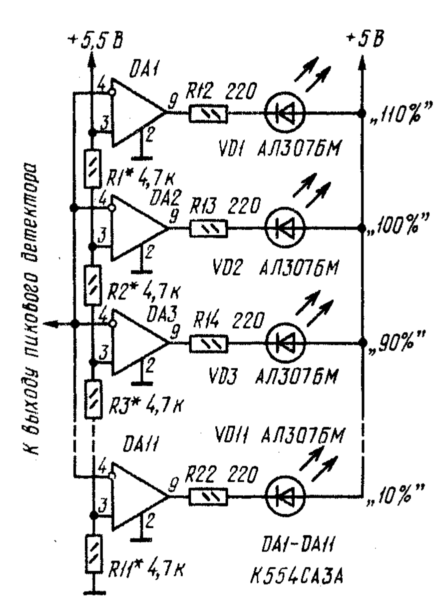


Рис. 4

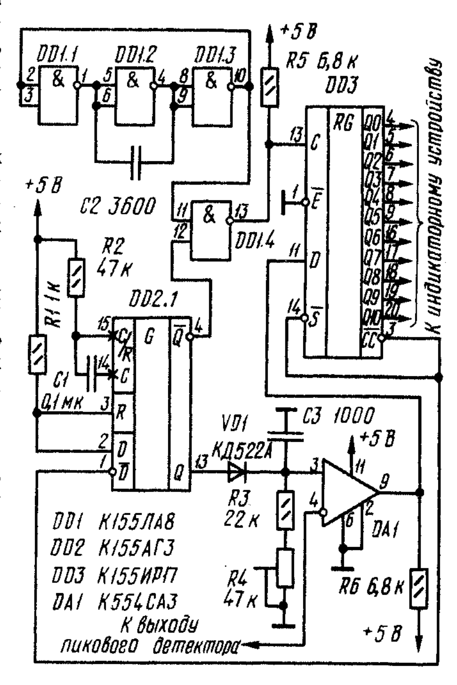


Рис. 5

В качестве пороговых устройств часто используют триггеры Шмитта на двух транзисторах. Более просты в реализации параллельные АЦП на интегральных компараторах (рис. 4). В исходном состоянии напряжения на выходах всех компараторов имеют высокий логический уровень, поэтому светодиоды VD1—VD11 не светятся. При превышении входным сигналом

(он, как видно из схемы, поступает на инвертирующие входы компараторов DA1—DA11) пороговых (образцовых) напряжений на неинвертирующих входах выходные напряжения компараторов резко уменьшаются и соответствующие светодиоды начинают светиться. Нужные пороговые напряжения, а следовательно, и функциональный закон преобразования входного напряжения в выходной код устанавливают подбором резисторов делителя R1—R11.

Недостаток параллельного АЦП — большое число пороговых устройств (оно равно числу светящихся элементов шкалы). Этого недостатка нет у АЦП последовательного типа, в котором единственный компаратор сравнивает входной сигнал с циклически изменяющимся образцовым напряжением. С помощью регистра последовательность состояний компаратора преобразуется в параллельный код, снимаемый по окончании преобразования с выхода АЦП. Длительность цикла сравнения определяется длительностью импульсов, вырабатываемых в таком устройстве тактовым генератором. Согласовывая функцию изменения образцового напряжения во времени с длительностью тактовых импульсов, можно получить нужный закон преобразования [5].

Схема возможного варианта АЦП последовательного типа показана на рис. 5. Работает он следующим образом. Тактовый генератор, собранный на инверторах DD1.1 — DD1.3, вырабатывает импульсы прямоугольной формы. Через элемент совпадения DD1.4 они поступают на тактовый вход (C) регистра последовательного приближения DD3 [6]. По окончании цикла преобразования на выходе $\overline{CC}$ регистра DD3 появляется сигнал логического 0, и одновибратор, собранный на одной из половин микросхемы DD2, вырабатывает импульс остановки (его длительность определяется номиналами резистора R2 и конденсатора C1). В результате поступление импульсов на тактовый вход регистра прекращается и индикаторное устройство регистрирует достигнутый входным сигналом уровень. По окончании импульса остановки начинается новый цикл преобразования: напряжение на выходе Q одновибратора DD2.1 меняет свой уровень с 1 на 0, и зарядившийся за время действия этого импульса конденсатор C3 начинает разряжаться через резисторы R3 и R4. Спадающее по экспоненте напряжение на конденсаторе непрерывно сравнивается с входным напряжением с помощью компаратора DA1, чем и обеспечивается логарифмический закон преобразования. В зависимости от результата сравнения на выходе компаратора возникает напряжение высокого или низкого логического уровня. С выхода компаратора сигнал поступает на управляющий вход регистра DD3, определяя тем самым состояние его выходов Q0—Q10 после окончания цикла преобразования.

Многоканальные ИКУ

В целях экономии деталей в многоканальных ИКУ часто используют режим динамической индикации. Структурная схема работающего в таком режиме ИКУ (без усилителя сигнала и пиковых детекторов) показана на рис. 6. Здесь S1 и S2 — электронные коммутаторы, управляемые специальным устройством, состоящим из тактового генератора G1 и распределителя импульсов D1 (с его работой можно познакомиться в [7]), A1 — обычный одноканальный АЦП. Коммутатор S1 последовательно подключает пиковые детекторы к АЦП A1, S2 — источник питания к индикаторным элементам HL1—HLN. При очевидных преимуществах в экономии деталей ИКУ с динамической индикацией присущ существенный недостаток, заключающийся в уменьшенной (по сравнению с одноканальными ИКУ) яркости свечения индикаторных элементов. Для увеличения яркости приходится увеличивать ток через них, однако возможности здесь не очень велики, так как максимальный допустимый ток светодиодов ограничен.

Построить многоканальный ИКУ можно, и не используя режим динамической индикации: при соответствующем выборе схемы АЦП в ряде случаев удается сконструировать много

Рис. 6

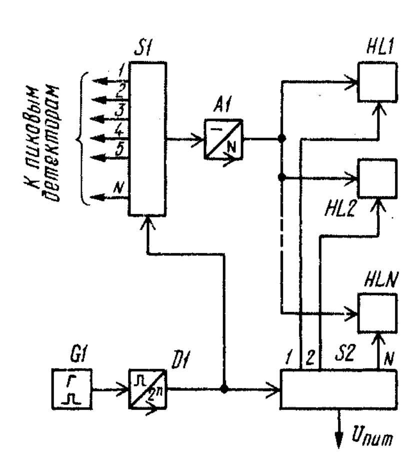
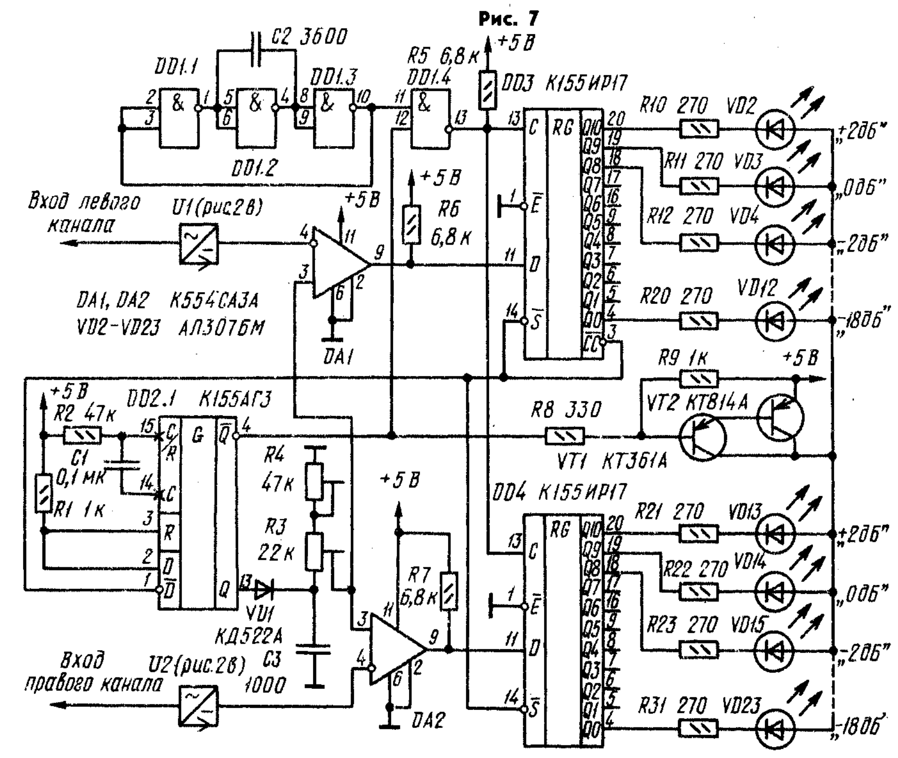


Рис. 7



канальный ИКУ без существенного увеличения числа деталей. Примером может служить разработанный авторами двухканальный ИКУ, схема которого приведена на рис. 7. Его основные технические характеристики следующие:

Интервал индицируемых уровней сигнала, дБ	—18...+2
Количество индицируемых уровней	11
Цена деления шкалы, дБ	2
Номинальное входное напряжение (0, дБ), В	1
Время интеграции, мс	менее 5
Время обратного хода, с	1,5

Как видно из схемы, примененный в устройстве АЦП не отличается от рассмотренного ранее АЦП последовательного типа (рис. 5). В ИКУ использованы двухполупериодные пиковые детекторы, собранные по схеме на рис. 2,в. Если не нужна высокая точность контроля сигнала, можно использовать однополупериодные детекторы по схеме на рис. 2,а.

Перед налаживанием устройства движок подстроечного резистора R3 устанавливают в нижнее (по схеме) положение. Затем на вход одного из детекторов подают такое переменное напряжение ЗЧ, чтобы засветился светодиод, индицирующий уровень +2 дБ. Уменьшив входное напряжение на 20 дБ, перемещением движка подстроечного резистора R4 добиваются зажигания светодиода, соответствующего уровню сигнала —18 дБ. Калибруют ИКУ подстроечным резистором R3 (добиваются зажигания светодиода, индицирующего уровень 0 дБ) при подаче на вход переменного напряжения 1 В.

Вместо указанных на схеме в двухканальном ИКУ можно использовать следующие детали: в пиковых детекторах (рис. 2,в) — ОУ К140УД6 — К140УД8, К140УД20, К153УД1 — К153УД3, К153УД6 с соответствующими корректирующими цепями; в АЦП (рис. 7) — компараторы К521СА3, а при их отсутствии — ОУ К140УД1А, К157УД2, К153УД2, К153УД6, без ООС [8]. Одновибратор К155АГ3 можно заменить на К155АГ1, уменьшив при этом сопротивление резистора R2 до 22 кОм. Вместо диодов КД522А допустимо использовать любые кремниевые диоды.

(Окончание следует)

Н. ДМИТРИЕВ,
Н. ФЕОФИЛАКТОВ

г. Москва

Генератор для магнитофона

При разработке описываемого ниже устройства ставилась задача создать простой, экономичный, надежный в работе и хорошо повторимый генератор тока стирания и подмагничивания, обладающий в то же время достаточно высокими характеристиками. Кроме того, преследовалась цель обойтись без традиционного, трудоемкого в изготовлении высокочастотного трансформатора. Один из путей реализации бестрансформаторного генератора тока стирания и подмагничивания — применение в качестве катушки индуктивности колебательного контура, задающего частоту колебаний, обмотки стирающей головки. Такие генераторы используются в некоторых зарубежных магнитофонах (например, во многих кассетных и некоторых катушечных аппаратах западногерманской фирмы «Грундиг»). Описывались подобные устройства и в журнале «Радио» (см., например, статью Н. Зыкова «Генератор тока стирания и подмагничивания» в «Радио», 1979, № 8, с. 43). Обычно бестрансформаторные генераторы содержат относительно большое число элементов, неустойчиво работают при низких питающих напряжениях.

От этих недостатков свободен вариант генератора, принципиальная схема которого приведена на рис. 1. Здесь резисторы R1 и R2 задают режим работы транзисторов VT1, VT2 по постоянному току, конденсаторы C1, C2 обеспечивают передачу сигнала положительной обработки связи, резистор

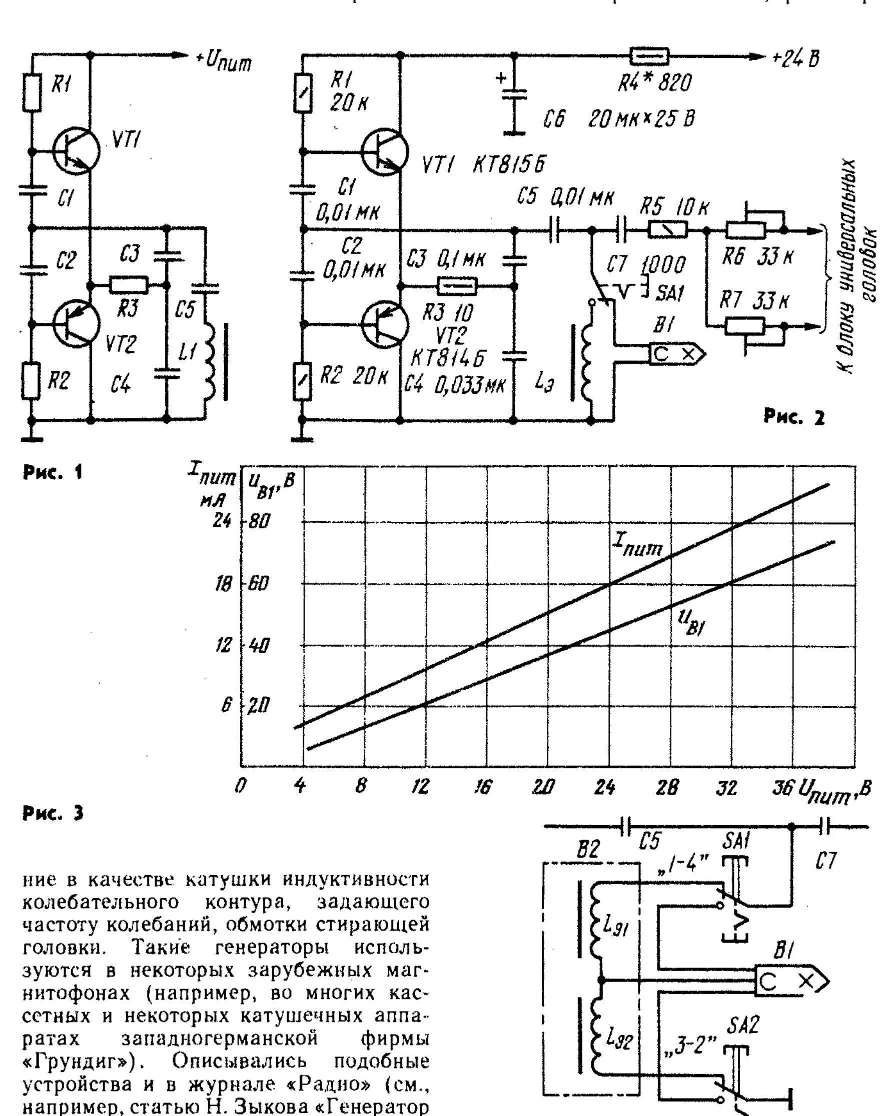


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

R3 улучшает симметрию колебаний генератора; конденсаторы С3 и С4 образуют делитель напряжения, предназначенный для регулирования глубины положительной обратной связи и влияют на форму и амплитуду напряжения на головке.

На рис. 2. показана схема генератора тока стирания и подмагничивания для стационарного кассетного стереомагнитофона. В качестве катушки колебательного контура в нем использована унифицированная стирающая головка индуктивностью 0,3...0,5 мГн. Генератор вырабатывает колебания синусоидальной формы. Резистор R4 служит для установки тока стирания и вместе с конденсатором С6 образует развязывающий фильтр в цепи питания генератора. С помощью кнопки SA1 в колебательный контур можно включить либо стирающую головку В1, либо ее эквивалент $L_э$ (еще одну такую же головку, размещенную на плате генератора), что позволяет записывать монофонические фонограммы на всех четырех дорожках, делать записи с наложением одной фонограммы на другую. Подстроечными резисторами R6 и R7 устанавливают требуемые токи подмагничивания универсальной головки.

При указанных на схеме номиналах деталей и напряжении питания частота вырабатываемых генератором колебаний — около 100 кГц, ток стирания — до 100 мА, коэффициент гармоник — не более 2 %. От источника питания устройство потребляет не более 0,5 Вт.

При сборке генератора следует учесть, что для улучшения формы колебаний и увеличения входного сопротивления с целью уменьшения степени шунтирования колебательного контура желательно использовать транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э}$ не менее 50. Номинальное напряжение конденсатора С5 должно быть не ниже 100 В.

Налаживание собранного из исправных деталей генератора сводится к установке требуемого тока стирания и коррекции формы колебаний. Ток стирания устанавливают подбором резистора R4, измеряя напряжение u_{B1} на стирающей головке с помощью осциллографа или высокоомного вольтметра переменного тока. Напряжение u_{B1} рассчитывают по формуле $u_{B1} = 2\pi f_г L_{B1} I_c$, где $f_г$ — частота генерируемых колебаний, L_{B1} — индуктивность стирающей головки, I_c — требуемый ток стирания. Осциллограф подключают к головке через высокоомный делитель напряжения с коэффициентом деления 1:10.

Форму колебаний корректируют подбором конденсатора С4, контролируя одновременно потребляемый генератором ток (при токе стирания 100 мА он не должен превышать 20 мА).

Как показала проверка, генератор некритичен к разбросу параметров применяемых деталей и устойчиво работает при питающих напряжениях от 4 до 38 В. Зависимость напряжения на стирающей головке u_{B1} и потребляемого устройством тока $I_{пит}$ от напряжения питания (резистор R4 замкнут накоротко) показана на рис. 3.

В генераторе для переносного кассетного магнитофона резистор R4 необходимо исключить, емкость конденсатора С5 увеличить до 0,015 мкФ (понизив тем самым частоту генерации до 75...85 кГц) и подобрать конденсатор С4 до получения максимальной амплитуды напряжения u_{B1} при минимальных искажениях его формы. Потребляемый ток при питании от источника напряжением 9 В не должен превышать 10 мА.

Если же генератор предназначается для работы в катушечном магнитофоне, напряжение питания целесообразно увеличить до 30...32 В. При использовании блока стирающих головок индуктивностью 0,6...1 мГн каждая (такую индуктивность имеют, например, блоки головок от магнитофонов «Яуза-207», «Яуза-209», «Яуза-212») головки необходимо соединить последовательно, емкость конденсатора С5 (его номинальное напряжение должно быть в этом случае не ниже 250 В) уменьшить до 2000...2400 пФ, а конденсатора С4 — увеличить до 0,047 мкФ. Одновременно следует уменьшить до 200...300 Ом сопротивление резистора R4 и заменить резисторы R6, R7 сопротивлением 33 кОм подстроечными резисторами сопротивлением 100...150 кОм.

Схема переключателя дорожек катушечного магнитофона с описываемым генератором показана на рис. 4 (секции переключателя, коммутирующие цепи сигнала и подмагничивания для простоты не изображены). Здесь, как и в случае кассетного магнитофона, один блок стирающих головок (В1) — рабочий, а второй (В2) использован в качестве его эквивалента (катушки $L_{э1}$, $L_{э2}$) и размещен на плате генератора.

М. ЗАРЖИЦКИЙ

г. Москва

От редакции. Генератор тока стирания и подмагничивания по схеме, предлагаемой М. Заржицким, был собран и проверен в работе в катушечном магнитофоне. Технические характеристики, приведенные в статье, полностью подтвердились.

Читателям, решившим применить такой генератор в своем магнитофоне, следует учесть, что необходимым условием для его работы является выполнение неравенства $L_c I_c \geqslant L_з I_п$, где L_c и $L_з$ — индуктивность соответственно стирающей и записывающей головок, а I_c и $I_п$ — соответственно токи стирания и подмагничивания.

О ЗАМЕНЕ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ В ЭПУ G-602

Перегоревшие лампы накаливания, применяемые в автостопе и устройстве стабилизации частоты вращения диска в ЭПУ G-602, я предлагаю заменять миниатюрными лампами СМН10-55 (напряжение — 10 В, ток — 55 мА) с гибкими выводами. Для этого стеклянный баллон перегоревшей лампы необходимо отделить от контактных ламелей цоколя, удалить с них остатки клея (это нетрудно сделать, прогрев ламели нагретым паяльником) и залудить. Проволочные выводы лампы СМН10-55 укорачивают примерно до 5 мм и припаивают к внутренним концам ламелей таким образом, чтобы при установке цоколя в патрон нить накала лампы располагалась напротив фоторезистора. Для работы в автостопе достаточно одной лампы СМН10-55, в устройстве стабилизации частоты вращения диска необходимы две лампы, соединенные последовательно (в этом случае их надо припаять так, чтобы они входили в отражатель, которым снабжен патрон). Место соединения выводов ламп изолируют фторопластовой трубкой от монтажного провода марки МГТФ.

Каких-либо регулировок или подбора гасящих резисторов в цепях питания ламп при такой замене не требуется.

С. КУЗЬМИЧЕВ

г. Конотоп
Сумской обл.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕНСОРНОГО КОММУТАТОРА

При повторении сенсорного коммутатора для звуковоспроизводящей аппаратуры, описанного В. Ходыревым в статье того же названия («Радио», 1982, № 4, с. 36—38), выяснилась его недостаточная помехозащищенность. Значительно повысить ее удалось, поменяв местами провода, идущие к входам D и C триггеров D6.1 — D8.1 (обозначения по схеме на рис. 3 упомянутой статьи). После такого изменения в схеме коммутатора ложные срабатывания от коммутационных помех, создаваемых бытовыми электроприборами, отсутствуют даже при длине проводов, соединяющих сенсорные контакты с входами элементов совпадения, около 1 м. Объясняется это малой вероятностью совпадения сигнала помехи с очень коротким временем приема информации D-триггером. Следует учесть, что после переделки сигналы на выходах триггеров D6.1 — D8.1 инвертируются.

Что касается частоты следования импульсов, вырабатываемых тактовым генератором, то выбирать ее очень большой не рекомендуется, так как при этом снижается помехозащищенность коммутатора. Оптимальная частота тактовых импульсов получилась при емкости конденсаторов С1, С2 около 4...5 мкФ.

А. ШИРОКИЙ

г. Загорск
Московской обл.

РЕЗИСТОР ГРУППЫ А — В РЕГУЛЯТОРЕ ГРОМКОСТИ

Как известно, регулятор громкости должен обеспечивать ее плавное изменение, причем так, чтобы она изменялась на всех частотах звукового диапазона в соответствии с кривыми равной громкости. С этой целью в звуковоспроизводящей аппаратуре используют так называемые тонкомпенсированные регуляторы громкости (ТКРГ) на основе переменных резисторов группы В с одним или двумя отводами.

При отсутствии таких резисторов (они все еще дефицитны) для работы в ТКРГ можно приспособить более доступные резисторы группы А, снабдив их отводами (о том, как сделать отводы в журнале рассказывалось неоднократно, поэтому далее речь пойдет только о методике расчета элементов регулятора).

Зависимость отношения R/R_{max} переменного резистора группы А от относительного угла поворота его движка α/α_{max} (или, что то же самое, зависимость амплитуды регулируемого сигнала от положения движка) изображена на рис. 1 (начальный и конечный скачки сопротивления условно не показаны). Для упрощения последующих расчетов предположим, что отводы от резистивного элемента сделаны в местах, соответствующих $\alpha/\alpha_{max}=0{,}75$ (первый отвод) и $\alpha/\alpha_{max}=0{,}5$ (второй отвод), а ослабление сигнала на них (по отношению к максимальному значению) должно быть соответственно равно 12 и 24 дБ (в 4 и 16 раз). Как видно из рис. 1, при таком положении отводов сопротивление части резистора до первого из них равно 0,75 R_{max}, до второго — 0,5 R_{max}. Отметим на оси ординат точки, соответствующие ослаблению сигнала на 12 ($R/R_{max}=0{,}25$) и 24 дБ ($R/R_{max}=0{,}0625$) и проведем из них прямые, параллельные оси абсцисс, до пересечения с перпендикулярами, восстановленными из точек $\alpha/\alpha_{max}=0{,}5$ и $\alpha/\alpha_{max}=0{,}75$. Полученные в местах пересечений точки 1, 2 соединим отрезками прямых линий с началом координат и точкой 3. Ломаная 0—2—1—3 и будет характеристикой регулирования, отвечающей заданным требованиям. Нетрудно видеть, что она довольно близка к логарифмической, что и необходимо для относительно плавного регулирования громкости.

Для наглядности дальнейший расчет проведем на конкретном примере, выбрав переменный резистор $R_{рг}$ сопротивлением 100 кОм. В этом случае сопротивление участков $R_а$ и $R_б$ (см. рис. 2, а) будет равно 25 кОм, а участка $R_в$ — 50 кОм (цифрами 1 и 2 здесь обозначены номера отводов в соответствии с рис. 1). Сопротивления дополнительных резисторов R1 и R2, обеспечивающих заданное ослабление сигнала на отводах, определяем из условия, что на отводе 2 ослабление должно быть в 4 раза больше, чем на отводе 1. Это может быть в случае, если сопротивление между отводом 2 и общим проводом $R2'=R_вR2\ /\ (R_в+R2)=1/3R_б$. Подставив в это выражение значения сопротивлений $R_б$ и $R_в$, получаем R2 = 10 кОм. Аналогично из выражения для сопротивления между отводом 1 и общим проводом $R1'=R1\ (R2'+R_б)\ /\ (R1+R2'+R_б)=1/3R_а$ определяем: R1 = 11 кОм.

Для превращения этого регулятора в ТКРГ, обеспечивающий при уменьшении громкости подъем АЧХ на низших частотах,

Рис. 1

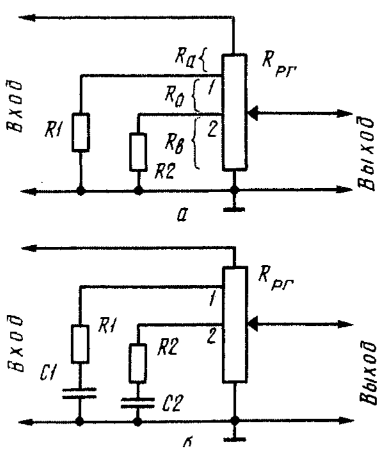


Рис. 2

последовательно с резисторами R1, R2 необходимо включить конденсаторы C1, C2 (рис. 2, б). Их емкость определяем из условия $X_{C1}\ (X_{C2})=1/2\pi FC1\ (C2)=10R1\ (R2)$, где X_{C1} и X_{C2} — емкостные сопротивления конденсаторов, F = 30 Гц — частота, на которой должен обеспечиваться заданный подъем АЧХ. (Это условие назначено исходя из того, что на частотах 900... 1000 Гц подъема АЧХ при регулировании громкости не должно быть. Чтобы влиянием конденсатора, включенного последовательно с резистором R, можно было пренебречь, его емкостное сопротивление на этих частотах достаточно выбрать из условия $X_C \leqslant 1/3R$. В этом случае модуль полного сопротивления $Z=\sqrt{R^2+(1/3R)^2}\approx$ $\approx 1{,}06R$; на частоте 30 Гц — в 30 раз меньшей — $Z=\sqrt{R^2(30\cdot 1/3R)^2}\approx 10R$.) Подставив в это выражение значения частоты и вычисленных ранее сопротивлений R1, R2, получаем: C1 = 0,047 мкФ; C2 = = 0,053 мкФ.

Следует отметить, что максимально достижимый подъем АЧХ на низших частотах в рассматриваемом регуляторе ограничен отрезками 1—1′ и 2—2′ (см. рис. 1), реальный же подъем — на несколько децибел меньше. В данном случае подъем АЧХ на частоте 30 Гц при установке движка напротив отвода 1 — примерно 8 дБ, напротив отвода 2 — около 15 дБ.

Пользуясь описанной методикой, нетрудно рассчитать ТКРГ и при ином расположении отводов переменного резистора.

Н. ЗУБЧЕНКО

г. Ленинград

ЛАМПА СЛУЖИТ ДОЛЬШЕ

Продлить срок службы неоновой лампы, используемой в стробоскопическом устройстве контроля частоты вращения диска в ЭПУ G - 602, можно, если питание на нее подавать только во время проигрывания грампластинок. В электрофоне «Арктур-004-стерео» я это сделал, включив в цепь одного из идущих к лампе проводов замыкающие контакты 8 и 9 (можно использовать и свободные контакты 11, 12) кнопки В4 включения звукоснимателя.

Подобную доработку можно произвести и в радиокомплексах марки «Вега».

г. Ульяновск **А. ПЕРФИЛЬЕВ**

ПРОНИКАНИЕ МОЖНО УМЕНЬШИТЬ

При воспроизведении тихих мест монофонических фонограмм на магнитофоне «Маяк-205» прослушивается сигнал соседнего канала. Как выяснилось, причина этого — в паразитных связях между монтажными проводами, уложенными в жгуты. Для ослабления проникания сигналов из канала в канал провода, соединяющие регулятор тембра высших частот R9 с контактами 3 и 5 разъема X2 платы A3, необходимо поместить в экранирующую оплетку, а один из двух проводов, идущих от регуляторов уровня записи R1, R2 к переключателю S1, наоборот, извлечь из экранирующей оплетки и проложить рядом с ней.

Н. КАТРИЧЕВ

г. Хмельницкий

ИСТОЧНИК ФОНА — СВЕТОРЕГУЛЯТОР

В первый же вечер после покупки магнитофона «Астра-209-стерео» я обнаружил у него «дефект»: при включении в сеть прослушивался довольно сильный фон переменного тока. Обращение в радиомастерскую ничего не изменило: фон остался, хотя при проверке в мастерской его не было.

Причина выявилась случайно. Виновниками фона оказались бытовые полупроводниковые светорегуляторы (один из них вмонтирован в бра НББ-2×60/МР-01, к сожалению марку другого установить не удалось). Интенсивность фона, создаваемого светорегуляторами, зависит от положения регулировочной ручки: в положении, соответствующем максимальному свечению ламп, она меньше, чем при неполном накале. Полностью же помехи исчезают только при выключении светорегуляторов.

В. КОСТОГРЫЗ

г. Николаев

Электронный термобарометр

Описываемый электронный термометр-барометр может найти применение в различных отраслях народного хозяйства и прежде всего в сельскохозяйственном производстве. Он представляет собой электронный аналог двух приборов: анероида и жидкостного термометра. Термобарометр обеспечивает измерение температуры воздуха и жидкостей в интервале −50...+50 °С с погрешностью не более ±1 °С, атмосферного давления в пределах 700...800 мм рт. ст. с погрешностью не более ±1 мм рт. ст. и перепада давления (разность между текущим значением давления и зафиксированным некоторое время назад) до ±30 мм рт. ст. с погрешностью не более ±0,5 мм рт. ст.

Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В и потребляет мощность 10 Вт.

Режим работы — непрерывный. Время установления показаний давления после подачи питания не более 30 мин. Термобарометр измеряет давление при температуре окружающего воздуха не более +40 °С и влажности 20...80 %. Размеры прибора — 185×120×85 мм. Внешний вид устройства представлен на рис. 1 3-й с. вкладки.

В основу работы прибора при измерении давления положен принцип преобразования атмосферного давления в температуру газа. Преобразователем давления в температуру служит герметично запаянный сильфон с термодатчиком.

В соответствии с объединенным газовым законом $PV/T = P_0V_0/T_0$ температура воздуха в сильфоне при фиксированном объеме ($V = V_0$) равна $T = \frac{T_0}{P_0}P$, где P — давление, V — объем, T — температура газа (в градусах Кельвина) и P_0, V_0, T_0 — начальное давление, объем, температура, при которых сильфон был запаян. Значит, если обеспечить равенство давления в сильфоне атмосферному и постоянство объема сильфона, температура воздуха в нем будет пропорциональна атмосферному давлению. Для выполнения обоих условий сильфон необходимо снабдить подогревателем и устройством стабилизации объема. Коэффициентом пропорциональности служит отношение T_0/P_0, которое устанавливают при герметизации сильфона. Это отношение удобно выбрать равным 0,45 К/мм рт. ст. Тогда давлению в 700 мм рт. ст. соответствует 42 °С, а 800 мм рт. ст. — 87 °С. Такой выбор позволяет при незначительных затратах энергии на подогрев сильфона обеспечить необходимые пределы измерения давления.

Прибор структурно состоит из сильфонного преобразователя атмосферного давления в температуру и резистивного датчика температуры окружающей среды, сигналы с которых поступают на измерительный мост. Результат измерения отображается на шкале микроамперметра, который показывает значение одного из измеряемых параметров, в зависимости от положения органов управления прибором.

Преобразователь представляет собой герметичный ребристый сильфон 2 (см. рис. 3 вкладки), температура воздуха в котором зависит от атмосферного давления. Эту температуру воспринимает термодатчик 3, установленный внутри сильфона. Сверху сильфона смонтирована контактная пара 1, управляющая узлом стабилизации объема. Между ребрами сильфона намотана обмотка 5 нагревателя.

Для измерения температуры окружающей среды предусмотрен отдельный термодатчик. Оба термодатчика представляют собой катушки медного провода.

С целью упрощения налаживания прибора и обеспечения требуемой точности измерений общий коэффициент преобразования прироста давления в прирост сопротивления удобно выбрать равным 10 Ом/мм рт. ст. Для этого термодатчик сильфона должен иметь коэффициент преобразования прироста температуры в прирост сопротивления 10:0,45 = 22,2 Ом/К. Такому условию удовлетворяет проволочный датчик сопротивлением 5555 Ом при 20 °С.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1. До включения прибора сильфон сжат и контакты ВК1 разомкнуты. После включения питания тринистор VS1 открывается в каждый полупериод сети и ток, протекающий по обмотке нагревателя ЕК1, разогревает сильфон и воздух внутри него. Сигнальная лампа HL1 горит. Нагретый воздух раздувает сильфон, и его верхняя крышка перемещается вверх.

При некотором положении крышки замыкаются контакты ВК1, тринистор закрывается и лампа HL1 гаснет. Сильфон начинает остывать и уменьшаться в объеме, контакты снова размыкаются, и цикл повторяется. Поскольку тепловая инерция сильфона невелика, колебания его объема в циклах нагревание—охлаждение очень незначительны и поэтому объем можно считать практически постоянным.

Измерительный мост прибора содержит два постоянных плеча, образованных стабилитронами VD9, VD10, и две

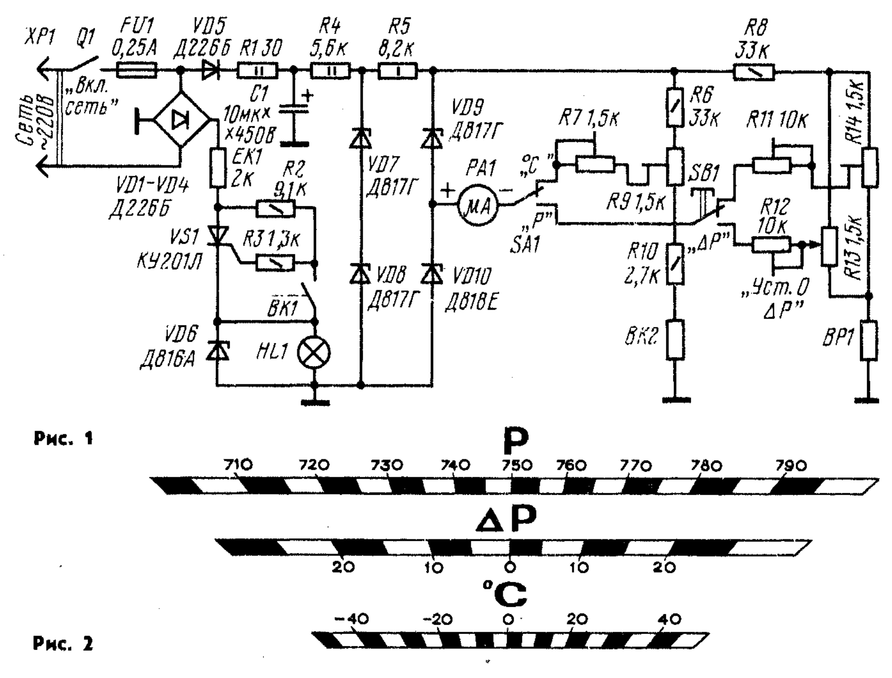


Рис. 1

Рис. 2

переключаемые пары плеч — R6, R9, R10, BK2 и R8, R14, R13, BP1 (BK2 — резистивный датчик температуры окружающей среды, BP1 — резистивный датчик, размещенный в сильфоне). Пары плеч коммутируют переключателем SA1 и кнопкой SB1. Подстроечные резисторы служат для установки пределов измерения давления (R11), перепада давления (R12) и температуры (R7). Подстроечные резисторы R14, R9 и переменный резистор R13 предназначены для начальной балансировки моста. Отсутствие тока через микроамперметр PA1 соответствует нормальному давлению 750 мм рт. ст. при нулевом перепаде и нулевой температуре.

Измерительный мост питается от параметрического стабилизатора напряжения R4, VD7, VD8. Лампа — СМ-3Т, выключатель и переключатель — МТ1, кнопка — КМ1. Микроамперметр PA1 — М24 с нулем посередине и током полного отклонения стрелки ±50 мкА.

Конструкция прибора показана на рис. 2 вкладки. Большинство деталей прибора, в том числе и сильфонный преобразователь, смонтированы на печатной плате. Ее чертеж изображен на рис. 3 вкладки. Плата выполнена из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Она установлена на удлиненных винтах крепления микроамперметра. Шкала прибора — она показана на рис. 2 в масштабе 1:1 — выполнена фотоспособом. Кожух прибора изготовлен из дюралюминия.

В термобарометре применен готовый сильфон, используемый в вакуумных установках. Катушку датчика температуры в сильфоне наматывают медным проводом ПЭЛ 0,05 на рамку 4 (см. рис. 3 на вкладке) из тонкого стеклотекстолита. Размеры рамки некритичны, требуется лишь, чтобы она с катушкой свободно входила в сильфон.

Рамку с катушкой укрепляют на двух стойках из жести, припаянных к диску из фольгированного с обеих сторон стеклотекстолита толщиной 2 мм. Диаметр диска на 1...1,5 мм должен перекрывать отверстие в сильфоне. В диске сверлят два отверстия диаметром 1 мм под выводы катушки и вокруг каждого отверстия формируют круглую площадку фольги диаметром 10 мм, отделенную промежутком шириной 1...2 мм, свободным от фольги. В отверстия герметично впаивают две стойки из луженой медной проволоки диаметром 0,8 и длиной 50 мм.

Необходимую длину провода катушки устанавливают экспериментально так, чтобы сопротивление ее было равно 5555 Ом при температуре 20 °С. Если при подгонке сопротивления температура в помещении другая, то нужно пересчитать это значение сопротивления, используя указанный выше коэффициент преобразования температуры в сопротивление.

После монтажа термодатчика на диске его устанавливают на место и тщательно припаивают к сильфону. Необходимо убедиться в герметичности пайки, для чего сильфон погружают в воду и сжимают.

После проверки сильфона между его ребрами наматывают обмотку нагревателя константановым проводом ПЭШОК 0,1. Она должна иметь сопротивление 2 кОм. Во время намотки при переходе через ребра сильфона надо обязательно оставлять петли провода, чтобы сильфон, расширяясь, не порвал его. Далее в диске сильфона сверлят отверстие диаметром 0,5 мм, облуживают фольгу вблизи отверстия и устанавливают сильфон на плату, жестко укрепив в ней и запаяв выводы его термодатчика.

Затем собирают контактную систему BK1. Она представляет собой регулировочный винт 1 (рис. 3 вкладки), ввинченный в резьбовую планку, которая прикреплена к плате. Вторым контактом пары служит крышка сильфона. Вращают установочный винт до обеспечения электрического контакта (только до касания без усилия) между ним и крышкой сильфона и фиксируют каплей клея или лака.

Подключают термодатчик к внешнему измерительному мосту, а на нагреватель сильфона подают пониженное напряжение от лабораторного автотрансформатора. Регулируя его, нагревают сильфон так, чтобы сопротивление датчика стало равным $5555+22{,}2\times\times(0{,}45P_0-293)$ Ом, где P_0 — текущее давление воздуха в мм рт. ст. Как только необходимое значение сопротивления будет достигнуто, нужно быстро запаять отверстие в днище сильфона, не выключая нагревателя.

Датчик температуры окружающего воздуха BK2 выполнен из медного провода ПЭЛ 0,05. Сопротивление датчика — 600...700 Ом при температуре воздуха 20 °С. Провод наматывают на какой-либо гладкий брусок таких размеров, чтобы длина витка была 23...24 см. После намотки катушку аккуратно снимают с бруска и петлей из прочной нитки затягивают в тщательно очищенную от пасты трубку от пишущего узла длиной 135 мм шариковой авторучки. Выводы катушки изолируют и выводят наружу гибкими проводниками, а концы трубки герметизируют эпоксидной смолой.

Налаживание прибора начинают с проверки работы узла стабилизации объема сильфона. Отключив диод VD5, включают прибор. Сильфон должен нагреваться, увеличивая длину до замыкания контактов BK1. До момента замыкания лампа HL1 должна гореть, а затем погаснуть. Периодическое включение лампы свидетельствует о нормальной работе узла.

Отключают вывод нагревательной обмотки EK1, резисторы R6 и R8 от стабилизатора напряжения и включают прибор в сеть. При изменении сетевого напряжения на ±20 В напряжение на выходе стабилизатора должно быть практически постоянным.

Для балансирования измерительного моста выводы термодатчика преобразователя BP1 отключают и вместо него подключают к плате магазин резисторов. На магазине устанавливают сначала сопротивление 5555 Ом (желательно, чтобы температура окружающей среды была близка к 20 °С). Подстроечным резистором R14 при положении «Р» переключателя SA1 добиваются необходимого показания стрелки прибора 750 мм рт. ст. Затем на магазине устанавливают сопротивление 5065 Ом и вращают ручку подстроечного резистора R11 до показания 700 мм рт. ст.

Далее устанавливают какое-либо сопротивление на магазине, соответствующее давлению в пределах 700...800 мм рт. ст., и ручкой переменного резистора R13 при нажатии на кнопку «ΔР» добиваются нулевого показания стрелки прибора. К имеющемуся на магазине сопротивлению добавляют еще 300 Ом, что соответствует перепаду давления 30 мм рт. ст., и подстроечным резистором R12 устанавливают стрелку на крайнее деление шкалы.

И наконец, в положении «°С» переключателя SA1 устанавливают нулевое показание прибора подстроечным резистором R9, поместив датчик BK2 в среду с нулевой температурой (в воду со льдом). Отклонение на граничную температуру получают подстроечным резистором R7, погрузив датчик в воду, нагретую до 50 °С (температуру воды контролируют термометром).

Перепад давления измеряют, установив переключатель SA1 в положение «Р». Нажав на кнопку SB1 «ΔР», ручкой «Уст. 0 ΔР» добиваются нулевого показания прибора. Некоторое время спустя снова нажимают на кнопку «ΔР» и узнают, как изменилось давление по отношению к моменту установки нулевого показания.

Г. АЛЕКСАКОВ,
Г. ТЕРЕХОВ

г. Москва

Примечание редакции. При налаживании прибора и работе с ним следует соблюдать требования техники безопасности, так как токонесущие проводники имеют гальваническую связь с электрической сетью (см. статью «Осторожно! Электрический ток» в «Радио», 1983. № 8. с. 55).

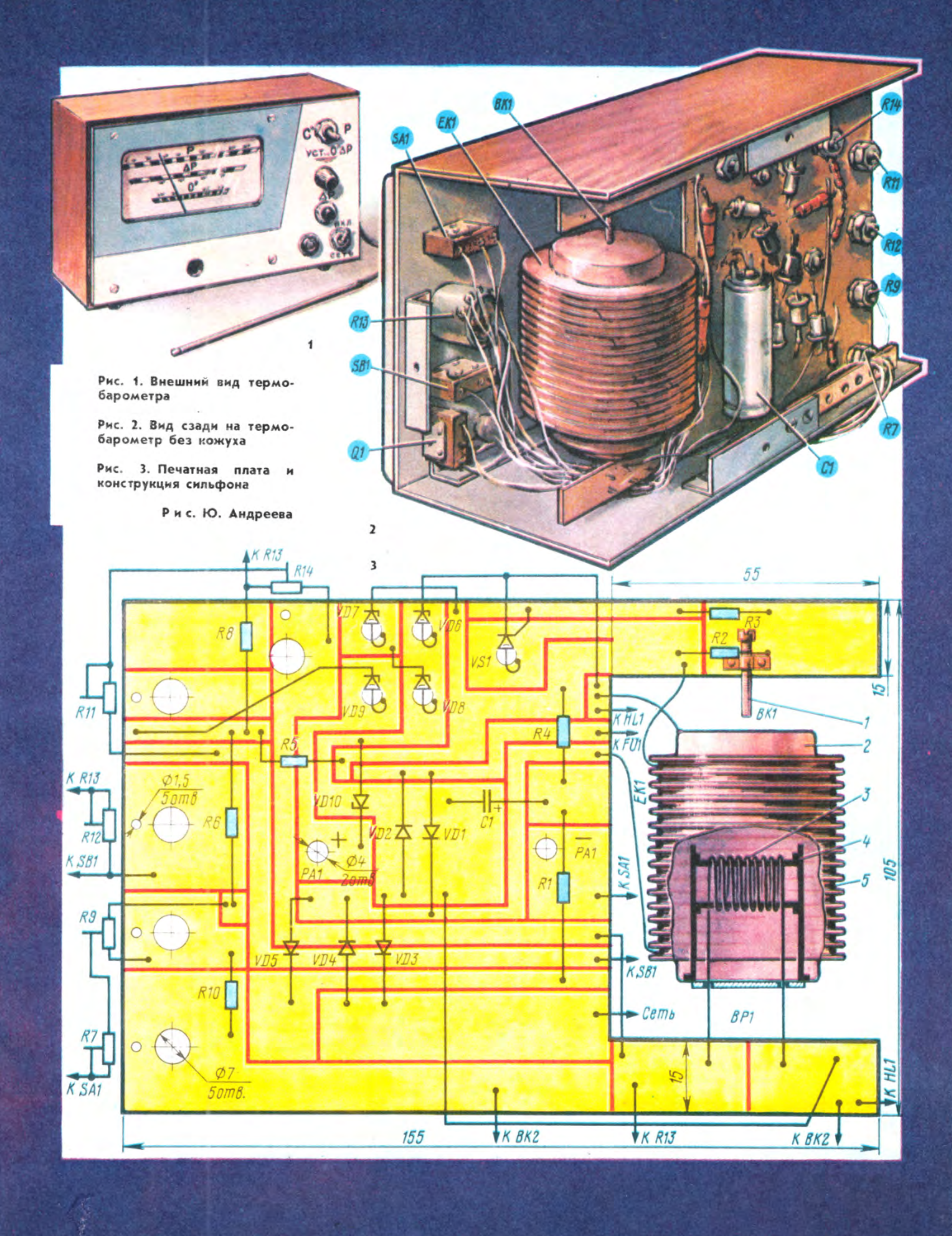


Рис. 1. Внешний вид термобарометра

Рис. 2. Вид сзади на термобарометр без кожуха

Рис. 3. Печатная плата и конструкция сильфона

Рис. Ю. Андреева



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Внешний вид смонтированной печатной платы

Чертеж печатной платы и схема соединения деталей на ней

Крепление деталей к печатной плате

Рис. Ю. Андреева



Вот уже два десятилетия на прилавках магазинов можно встретить набор деталей для сборки транзисторного радиоприемника «Юность», пользующийся популярностью у начинающих радиолюбителей. Конечно, за эти годы набор модифицировался, изменялся внешний вид корпуса приемника, обновлялась инструкция, рос его «тираж». Сейчас ежегодно выпускается до ста тысяч наборов, каждый пятый из них отправляется в страны социалистического содружества.

У начинающих радиолюбителей, ставших обладателями набора, возникает немало вопросов при сборке радиоприемника. На многие из них ответит предлагаемая статья, в которой подробно рассказано о работе приемника, даны советы по проверке и налаживанию, а также рекомендации по его улучшению.

Радиоконструктор «Юность КП101»

Принципиальная схема приемника, который можно собрать из набора «Юность КП101», приведена на рисунке в тексте. Это — четырехтранзисторный приемник прямого усиления с внутренней магнитной антенной. Он рассчитан на прием радиовещательных станций, работающих в диапазоне средних волн (200...550 м).

В приемнике два каскада усиления колебаний радиочастот, детектор и трехкаскадный усилитель колебаний звуковых частот. Два транзистора (V1 и V2) используются здесь в рефлексном режиме: они усиливают как модулированные колебания радиочастоты, так и выделенные из них детектором колебания звуковой частоты.

В детекторном каскаде работает диод V3, а в выходном каскаде усилителя звуковой частоты — транзисторы V4 и V5. Источник питания GB1 — батарея «Крона» (в набор не входит) — подключается к приемнику через разъем X1.

Входной колебательный контур приемника образуют катушка L1 магнитной антенны W1 и конденсатор переменной емкости C1. Принятый антенной и выделенный контуром L1C1 радиочастотный сигнал поступает через катушку связи L3 и резистор R1 на базу транзистора V1 первого каскада приемника. С резистора нагрузки каскада R4 усиленный сигнал подается для последующего усиления непосредственно на базу транзистора второго каскада.

В коллекторную цепь транзистора V2 включены две нагрузки, соединенные последовательно. Для радиочастот — это трансформатор T1, а для звуковых — трансформатор T2. Сигнал, выделяющийся на вторичной обмотке трансформатора T1, детектирует диод V3. Полученные в результате детектирования колебания звуковых частот поступают через резисторы R3, R2, катушку связи L3 и резистор R1 на базу транзистора V1. Переменный резистор R3 выполняет функцию регулятора громкости: наибольшая громкость звучания приемника будет при крайнем левом по схеме положении движка резистора.

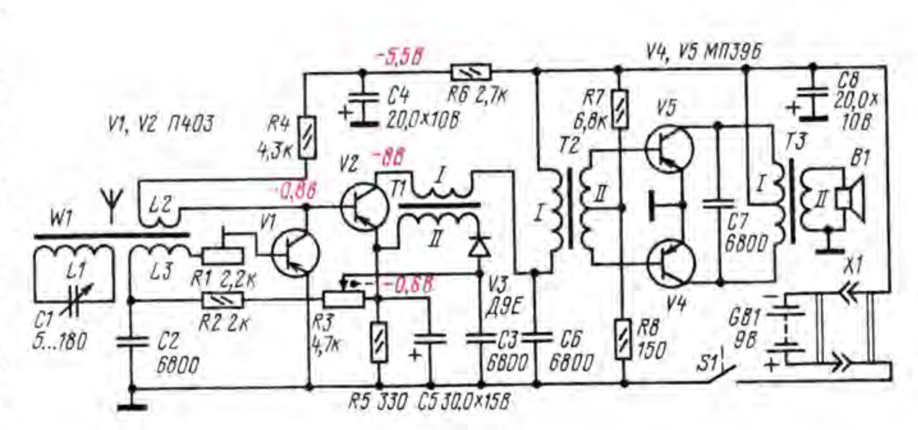
Резистор R4 играет роль нагрузки первого каскада и при усилении колебаний звуковых частот, а вот для второго каскада составляющая сигнала звуковых частот выделяется уже на первичной обмотке трансформатора T2. На базы транзисторов V4 и V5 сигнал подается в противофазе, что необходимо для двухтактного режима работы выходного каскада. Импульсы тока коллекторных цепей транзисторов, суммирующиеся в первичной обмотке выходного трансформатора T3, возбуждают во вторичной обмотке электрические колебания звуковых частот, которые динамическая головка B1 преобразует в звук.

Коротко о назначении остальных деталей приемника. Через катушку L2 небольшая часть радиочастотной энергии передается из коллекторной цепи транзистора V1 в его базовую цепь, поэтому эту катушку называют катушкой обратной связи. Введение такой связи может повысить чувствительность и избирательность приемника.

Электролитический конденсатор C5 шунтирует по переменному току резистор R5 и тем самым устраняет отрицательную обратную связь, снижающую усилительные способности каскада. Конденсаторы C3 и C2 совместно с резисторами R3 и R2 образуют фильтр, «очищающий» сигнал звуковой частоты, выделенный детектором, от радиочастотной составляющей.

Конденсатор C6 замыкает на общий провод приемника (плюс питания) радиочастотную составляющую усиленного первыми каскадами сигнала. Электролитический конденсатор C8, шунтирующий батарею питания по переменному току, предотвращает возбуждение приемника при значительной разрядке батареи, когда ее внутреннее сопротивление возрастает.

Все детали, кроме динамической головки и батареи, смонтированы на печатной плате (рис. на 4-й с. вкладки)



из одностороннего фольгированного гетинакса. Плата удерживается на металлических стойках, прикрепленных к лицевой стенке корпуса. Между стойками размещают динамическую головку. Батарею «Крона» устанавливают в предназначенном для нее отсеке в корпусе.

Монтаж приемника сравнительно плотный, поэтому выводы деталей следует отформовать, укоротить и подпаять к плате в соответствии с рисунками вкладки. Сначала монтируйте постоянные резисторы, диод, конденсаторы постоянной емкости, затем транзисторы, переменный и подстроечный резисторы, трансформаторы T2 и T3. У подстроечного резистора предварительно удалите кусачками правый (по рисунку на вкладке) вывод. Переменный резистор R3 с находящимися на нем контактами выключателя питания S1 монтируйте на плате с помощью резьбовых втулок и жестких проводников, удлиняющих выводы. Последними устанавливайте на плату магнитную антенну и конденсатор переменной емкости C1.

Для магнитной антенны используется плоский стержень из феррита 400НН. Катушки наматывают проводом ЛЭШО 8×0,07 на каркасах, склеенных (на стержне) из полосок плотной бумаги так, чтобы их можно было перемещать по стержню. Катушка L1 (ее можно намотать непосредственно на стержне) должна содержать 90 витков, L2—2 витка, L3—4 витка.

Трансформатор T1 выполнен на кольце типоразмера К7×4×2 из феррита 600НН. Обмотка I содержит 40 витков провода ПЭШО 0,12, обмотка II — 100 витков ПЭВ-2 0,12. Провод наматывают с помощью проволочного челнока, укладывая витки равномерно по периметру кольца. После налаживания приемника трансформатор крепят к специальному держателю (рис. на вкладке) и монтируют под переменным резистором.

Закончив монтаж, внимательно осмотрите плату и устраните случайные замыкания между выводами деталей или соседних печатных проводников из-за больших капель припоя. Узкие участки между печатными проводниками прочистите острием ножа.

Далее подпаяйте к плате со стороны печатных проводников выводы трансформатора T1, временно замкните проволочной перемычкой катушку обратной связи, установите движок подстроечного резистора в среднее положение, подпаяйте к плате динамическую головку и подключите разъем к батарее.

Включив приемник и поворачивая плату в горизонтальной плоскости, настройте приемник конденсатором C1 на радиовещательную станцию (движок переменного резистора лучше поставить в среднее положение). Если ничего не получается, попробуйте поменять местами включение выводов обмотки I трансформатора T1. В случае же приема с искажениями звука поменяйте местами включение выводов катушки L3. Опытным путем подберите такое расстояние между контурной катушкой L1 и катушкой связи L3, при котором обеспечивается наибольшая громкость приема без искажений звука.

После этого удалите перемычку с катушки обратной связи. Громкость звука должна возрасти. Если она уменьшится, то следует поменять местами включение выводов катушки L2.

Установив движок переменного резистора в положение наибольшей громкости, плавно вращайте ручку конденсатора настройки от упора до упора и проверьте работу приемника во всем диапазоне частот. При появлении возбуждения хотя бы в одной точке устраните его подстроечным резистором R1.

Может случиться, что после включения приемник вообще не будет подавать признаков «жизни». В таком случае прежде всего измерьте вольтметром напряжение на выводах батареи в указанных на схеме точках приемника, а также ток, потребляемый приемником от батареи. Напряжение свежей батареи под нагрузкой должно быть не меньше 8 В, а потребляемый ток (для его измерения достаточно подключить щупы миллиамперметра параллельно разомкнутым контактам выключателя) — не более 12 мА.

В случае необходимости работоспособность приемника можно проверить и так. Коснитесь пальцем или пинцетом точки соединения диода V3 и конденсатора C3. При исправном тракте звуковых частот приемника в динамической головке появится звук низкой тональности, громкость которого можно изменять вращением ручки-диска переменного резистора. Для проверки радиочастотной части вывод движка резистора R3 отключают от точки соединения диода и конденсатора C3, а между этой точкой и эмиттером транзистора V2 подключают высокоомные головные телефоны, например ТОН-1. Получится приемник 2-V-0. При настройке его на вещательную станцию телефоны должны звучать достаточно громко.

А теперь о некоторых дополнениях, которые улучшат работу приемника. Вывод ротора конденсатора C1 полезно соединить с общим проводом, что значительно ослабит влияние руки на настройку приемника. Склонность приемника к самовозбуждению будет уменьшена, если трансформатор T1 обернуть алюминиевой или медной фольгой и соединить такой экран с общим проводом. А чтобы приемник надежно работал при изменении температуры окружающей среды, достаточно включить резистор сопротивлением 10...12 Ом между общим проводом и эмиттерами транзисторов V4 и V5.

И еще один совет. Катушка обратной связи в большинстве случаев незначительно повышает чувствительность приемника, но в то же время делает его более склонным к возбуждению и искажению звука. Поэтому ее целесообразно не включать вообще, а «дальнобойность» приемника повышать подключением к входному контуру через конденсатор емкостью 33...47 пФ внешней антенны. Для этого на боковой стенке корпуса приемника придется укрепить гнездо. В походных условиях или на рыбалке такой антенной может служить отрезок провода длиной 1,5...2 м.

По окончании испытаний приемника смонтируйте радиочастотный трансформатор на его держателе, сохраняя подобранный порядок включения выводов обмоток, укрепите в корпусе монтажную плату и закройте корпус крышкой.

В. БОРИСОВ

г. Москва

От редакции. Набор радиоприемника «Юность» был разработан почти два десятилетия назад. Не секрет, что положительная обратная связь и рефлексные каскады значительно усложняют налаживание приемника, порою не позволяют добиться удовлетворительного звучания и в конечном итоге могут принести разочарование юному радиолюбителю. Об этом свидетельствуют не только высказывания самих радиолюбителей, но и опыт работы гарантийной мастерской при заводе-изготовителе.

В известной мере сложности использования набора обусловлены инструкцией, которая прилагается к набору. Она не позволяет подробнее познакомиться с работой приемника, не рассказывает о том, как осуществить его проверку и налаживание. К тому же, в приведенной в инструкции принципиальной схеме есть ошибки и несоответствия с монтажной платой.

В каждый набор вложен медный наконечник к паяльнику массой около 10 г. Пользоваться им неудобно и поэтому наконечник обычно остается нетронутым. Нетрудно подсчитать, что в год на наборы бесцельно тратится почти тонна цветного металла! Его можно сэкономить, приведя в инструкции советы по использованию маломощного паяльника, заточке жала и методике пайки выводов деталей к проводникам печатной платы.

Думается, что завод-изготовитель отнесется критически к замечаниям редакции и рекомендациям автора статьи и примет меры, позволяющие сделать набор еще более популярным, а собираемый из него приемник — отражающим современные схемные решения.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

Статья «Электронный светофор» В. Юрова из г. Электросталь была опубликована в январском номере журнала «Радио» за 1982 год. В ней было дано описание автомата, переключающего лампы небольшого светофора, например, для макета регулируемого перекрестка.

Эта тема заинтересовала читателей, и редакция получила немало писем с предложениями усовершенствовать автомат, чтобы он был пригоден не только для игрушек, но и для различных тренажеров и макетов, используемых при изучении современных правил дорожного движения.

Так, читатель В. Шевченко предлагает дополнить автомат В. Юрова несколькими деталями, чтобы изменить соотношение продолжительности свечения ламп, а также обеспечить их совместное включение в некоторых режимах. В. Харитонов рассказывает об автомате, создающем мигание зеленой лампы за несколько секунд до подачи предупреждающего сигнала, а А. Евсеев рекомендует собрать автомат, управляющий лампами светофора в соответствии с одной из рекомендаций Госавтоинспекции, приведенных в правилах дорожного движения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ СВЕТОФОР...

...НА ДЕЛИТЕЛЯХ ЧАСТОТЫ ИЗ ДВУХ JK-ТРИГГЕРОВ И ШЕСТИ D-ТРИГГЕРОВ

У светофора В. Юрова продолжительность свечения всех ламп одинаковая. Это, естественно, не имеет значения для игрушки, однако в тренажерах и наглядных пособиях по правилам дорожного движения (ПДД) использовать его нельзя.

Чтобы изменить соотношение продолжительности включения ламп светофора, достаточно подключить к автомату (он обведен на рис. 1 штрих-пунктирной линией) элемент DD3.1 и отпаять от вывода 8 элемента D2.1 проводник (показан штриховой линией). Теперь соотношение продолжительности свечения красной, желтой и зеленой ламп будет 3:1:3.

Оставшиеся элементы микросхемы DD3 можно использовать как инверторы сигналов автомата. В этом случае транзисторы в электронных ключах должны иметь структуру n-p-n (рис. 2), например, МП37, МП38, КТ603, ГТ404. Микросхема DD3 — К134ЛБ1 (К1ЛБ341) или К155ЛА3.

Временные диаграммы сигналов в различных точках автомата приведены на рис. 3 — они помогут лучше разобраться в работе электронного светофора и проконтролировать прохождение сигналов при налаживании устройства.

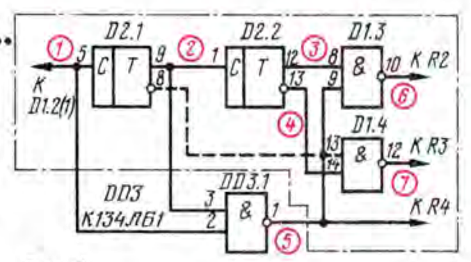


Рис. 1

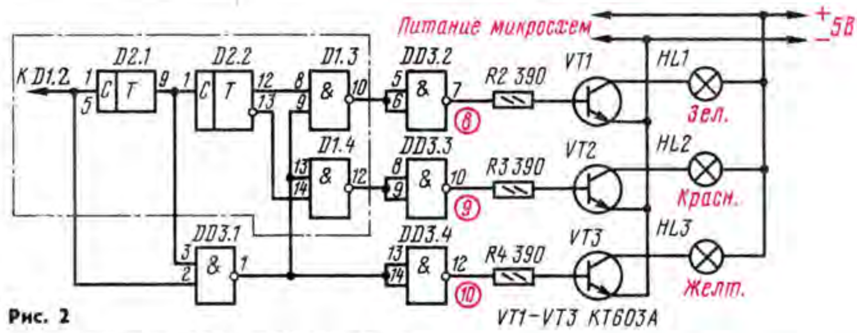
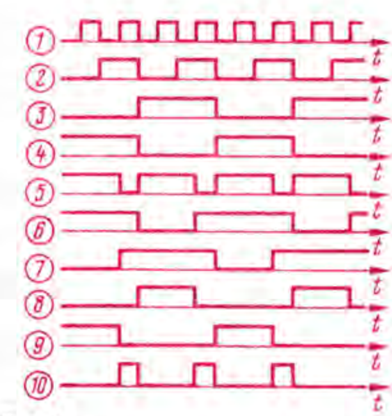


Рис. 2


Рис. 3

...НА ДЕЛИТЕЛЯХ ЧАСТОТЫ ИЗ ПЯТИ JK-ТРИГГЕРОВ

Более универсален автомат, собранный на микросхемах серии К155 и транзисторах структуры p-n-p по схеме, приведенной на рис. 4. Здесь тактовый генератор, выполненный на элементах DD1.1 и DD1.2, вырабатывает импульсы, следующие с частотой около 2 Гц (устанавливают подстроечным резистором R1).

Импульсы генератора поступают на делитель частоты, выполненный на триггерах (элементы DD2.1—DD4.2). С выходов соответствующих триггеров импульсы поступают на дешифратор с электронными ключами, собранный на элементах DD5.1—DD5.3 и транзисторах VT1—VT3. В итоге лампы светофора зажигаются в следующей последовательности (в скобках указана продолжительность свечения): красная (12 с), красная с желтой (4 с), зеленая (12 с, из которых последние 4 с мигает), вновь красная и т. д. В этом нетрудно убедиться, взглянув на временные диаграммы, приведенные на рис. 5.

Добавив в автомат В. Юрова четыре микросхемы, можно получить светофор, который не только обеспечивает нужное соотношение продолжительностей горения ламп, но и выдает дополнительную информацию — мигающий зеленый свет перед включением предупреждающего сигнала. Схема такого устройства без электронных ключей приведена на рис. 6.

В. ШЕВЧЕНКО

г. Петропавловск Северо-Казахстанской обл.

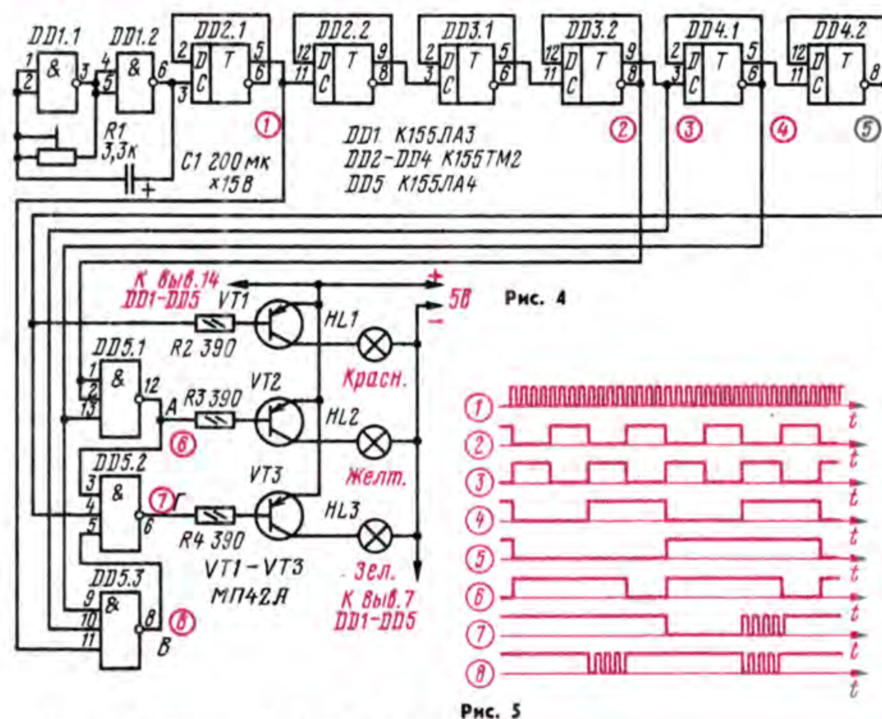


Рис. 4

Рис. 5

Задающий генератор собран на элементах DD1.1 и DD1.2 по такой же схеме, что и упомянутый автомат. Но емкость конденсатора увеличена вдвое, чтобы получить на выходе генератора импульсы с частотой следования 1 Гц. Далее эти импульсы поступают на делитель частоты, собранный на триггерах DD2.1—DD4.1, а с него — на дешифратор, выполненный на элементах DD1.3, DD1.4, DD5.1—DD6.4. С выхода дешифратора сигналы поступают на соответствующие электронные ключи и управляют лампами светофора.

Автомат обеспечивает следующую очередность и продолжительность свечения ламп: красная (8 с), желтая (4 с), зеленая (8 с, из них последние 2 с мигает), желтая (4 с), вновь красная. Проанализировать работу автомата можно по временным диаграммам, приведенным на рис. 7.

В. ХАРИТОНОВ

г. Чехов
Московской обл.

...НА РЕВЕРСИВНОМ СЧЕТЧИКЕ И ДЕШИФРАТОРЕ-ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОРЕ

Эта конструкция (рис. 8) выполнена на микросхемах серии К155, транзисторах структуры n-p-n и электромагнитных реле, которые своими контактами управляют свечением ламп светофора (эта часть устройства простая и не показана на схеме). Автомат дважды включает желтый свет — перед сменой запрещающего и разрешающего сигналов, а также создает режим мигания зеленого света перед его выключением.

На элементах DD1.1—DD1.3 и транзисторе VT1 собран генератор импульсов — они следуют с частотой 1 Гц. Благодаря применению транзистора удалось значительно уменьшить емкость конденсатора C1 по сравнению с подобными генераторами на элементах 2И-НЕ микросхем серии К155.

Элементы DD2.2 и DD2.3 составляют RS-триггер. Сигналы с него и генератора поступают на элементы DD1.4 и DD2.1, через которые управляется реверсивный четырехразрядный двоичный счетчик DD3. Сигналы с выходов счетчика подаются на дешифратор из микросхем DD4—DD8 и элемен-

Рис. 7

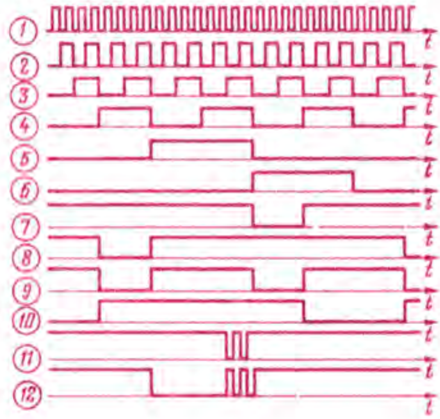
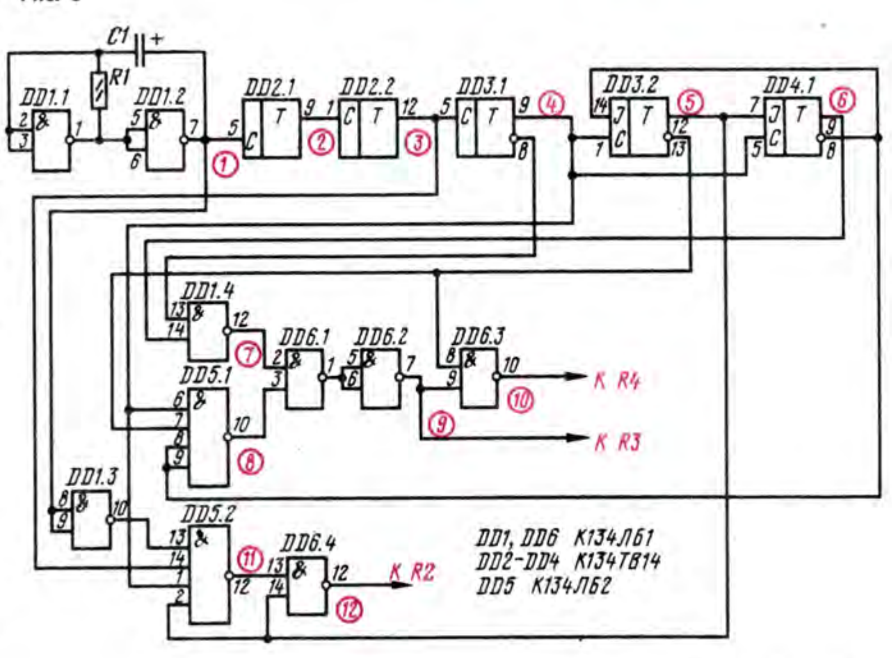


Рис. 6



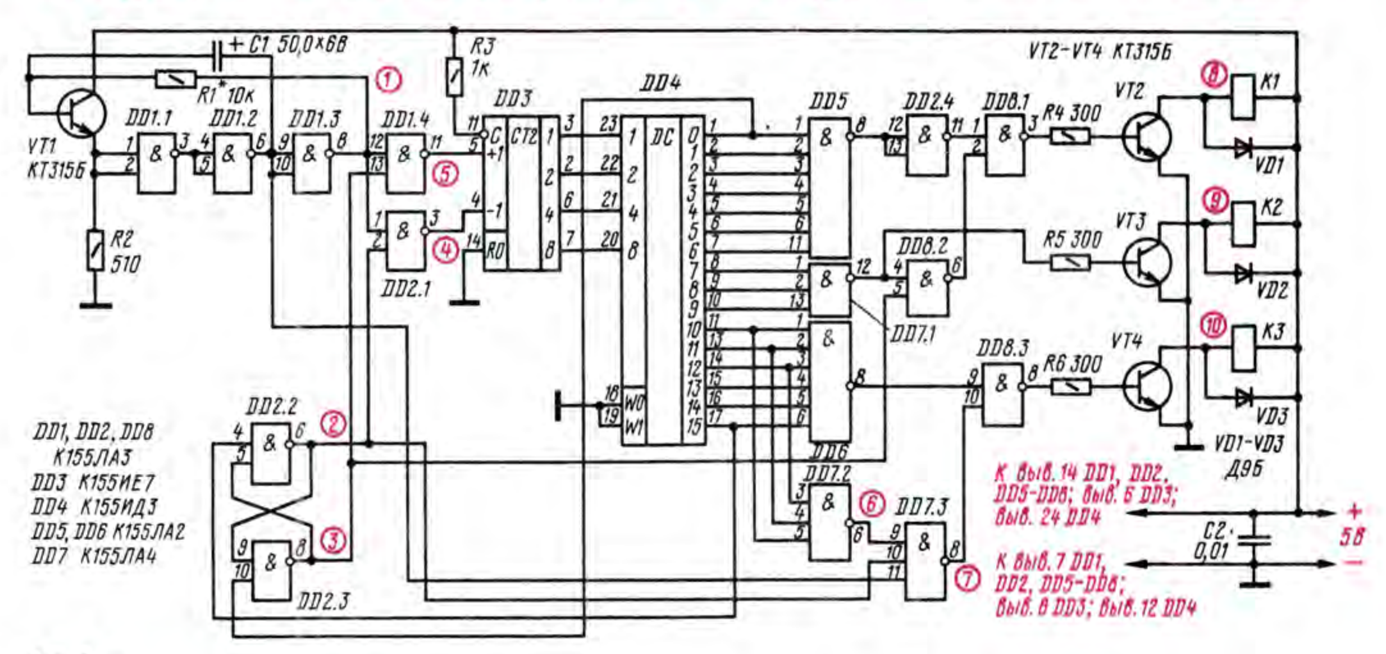


Рис. 8

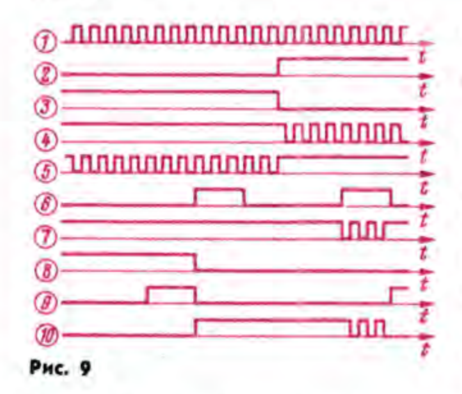


Рис. 9

та DD2.4. Он управляет электронными ключами на транзисторах VT2—VT4 и электромагнитных реле К1—К3. Для защиты транзисторов от экстра-токов обмотки реле зашунтированы диодами VD1—VD3.

Рассмотрим работу автомата с того момента, когда триггер находится в состоянии с логическим 0 на выводе 6 элемента DD2.2 и логической 1 на выводе 8 элемента DD2.3. При этом импульсы тактового генератора будут проходить лишь через элемент DD1.4 и управлять режимом прямого счета счетчика DD3 — когда записанное на его выходе число увеличивается с каждым поступающим на вход импульсом. А это приведет к тому, что логический 0 на выходе дешифратора-демультиплексора DD4 будет «перемещаться» в направлении от вывода 1 к выводу 17. Происходящие при этом изменения в различных цепях автомата отражены временными диаграммами на рис. 9.

Как только логический 0 появится на выводе 1 микросхемы DD4, откроется транзистор VT2, сработает реле К1 и своими нормально разомкнутыми контактами включит лампу красного цвета. Одновременно будет открыт и транзистор VT4, но лампа зеленого цвета гореть не будет, поскольку ее включают в цепь нормально замкнутых контактов реле К3. Не горит и лампа желтого цвета — транзистор VT3 закрыт.

Можно, конечно, удерживать и транзистор VT3 в закрытом состоянии, если включить между элементом DD8.3 и резистором R6 инвертор, например, на элементе 2И-НЕ, но делать это не обязательно — в любом случае транзистор находится в открытом и закрытом состояниях примерно одинаковое время.

Через некоторое время в дополнение к красному свету включится желтый (сработает реле К2), а затем загорится зеленый (после отпускания реле К1—К3). Когда логический 0 достигнет вывода 17 микросхемы DD4, триггер перейдет в другое устойчивое состояние, при котором сигналы на его выходах поменяются. Импульсы тактового генератора станут проходить на счетчик только через элемент DD2.1, и счетчик будет работать в режиме обратного счета. Логический 0 начнет «перемещаться» в обратном направлении — от вывода 17 к выводу 1. Нетрудно проследить по схеме и временным диаграммам, что в результате вскоре начнет мигать зеленый свет, затем он сменится желтым, после чего включится красный. Когда логический 0 окажется вновь на выводе 1 микросхемы DD4, произойдет переброска триггера в другое состояние и описанный цикл работы автомата повторится.

Вместо указанных на схеме можно использовать любые транзисторы серий МП38, КТ312, КТ601. Конденсатор С1 — К50-6, С2 — МБМ, резисторы — МЛТ-0,25. Реле — РЭС-10, паспорт РС4.524.304. Их контакты способны коммутировать нагрузку с током до 1 А при напряжении до 30 В или с током до 0,2 А при напряжении до 220 В. На эти параметры следует ориентироваться при выборе ламп для светофора. А для уменьшения обгорания контактов реле параллельно им следует включить искрогасящие цепочки из последовательно соединенных резистора мощностью не менее 0,5 Вт и сопротивлением 100...200 Ом и конденсатора емкостью 0,1...0,5 мкФ на номинальное напряжение, превышающее питающее в 2...3 раза.

При монтаже устройства неиспользованные входы микросхем DD5 и DD6 следует соединить вместе и подключить через резистор сопротивлением 1 кОм к плюсовому выводу источника питания.

А. ЕВСЕЕВ

г. Тула

«ЭЛЕКТРОННЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ АВТОМАТ»

Под таким заголовком в «Радио», 1982, № 12, с. 54 была опубликована статья С. Шашикяна, в которой рассказывалось о сравнительно простой конструкции, исполняющей несложную мелодию.

Эта публикация вызвала интерес у читателей, и они стали присылать предложения по усовершенствованию устройства. Так, орловский радиолюбитель В. Моисеенко сообщил, что он несколько изменил автомат (рис. 1), введя в него светодиоды, усилитель мощности колебаний звуковой частоты и уменьшив на один число подстроечных резисторов. Это расширило возможности автомата.

Подстроечным резистором R1 теперь устанавливают продолжительность звучания мелодии, а подбором конденсатора C3 — тембр звука. Светодиоды позволяют не только следить за работой счетчика (изменением состояния триггеров), но и облегчают налаживание автомата или перестройку его на другую мелодию.

Автор предложения считает, что автомат удобно использовать в качестве квартирного звонка.

Такого же мнения придерживается и читатель А. Персидский из г. Салацгрива Латвийской ССР. Поэтому он дополнил конструкцию автоматом выдержки времени, усилителем мощности и сетевым блоком питания (рис. 2).

Если кратковременно нажать кнопку SB1, сработает реле K1 и контактами K1.1 заблокирует ее. Автомат начнет воспроизводить мелодию. По окончании мелодии счетчик возвратится в исходное состояние и на выходах микросхем D2 и D3 автомата появится логическая 1. Соответственно на выходе дополнительного элемента DD4.1 будет логический 0, и реле K1 отпустит. Автомат выключится.

Усилитель мощности собран на двух транзисторах — VT5 и VT6, что позволяет подключать динамическую головку большей мощности, чем в предыдущем предложении.

При повторении автомата А. Персидский установил, что более приятное звучание получается, если емкость конденсатора C2 уменьшить до 0,047 мкФ, а проводник между точками соединений резисторов R6—R8 и резистора R3 с выводом 6 элемента D1.2 убрать. Но в этом случае следует повысить частоту тактового генератора подбором резистора R1 (его можно заменить подстроечным резистором сопротивлением 33, 47 или 68 кОм).

Трансформатор питания T1 выполнен на магнитопроводе Ш12×12. Обмотка I содержит 6000 витков провода ПЭВ-1 0,12, обмотка II — 120 витков ПЭВ-1 0,59. Реле — любое, срабатывающее при напряжении до 4 В. Контакты реле должны быть рассчитаны на коммутацию нагрузки при сетевом напряжении 220 В.

Конечно, можно оставить и прежнее питание автомата — от батареи 3336Л. Тогда контакты реле и кнопки нужно включить последовательно с ней.

Рис. 1

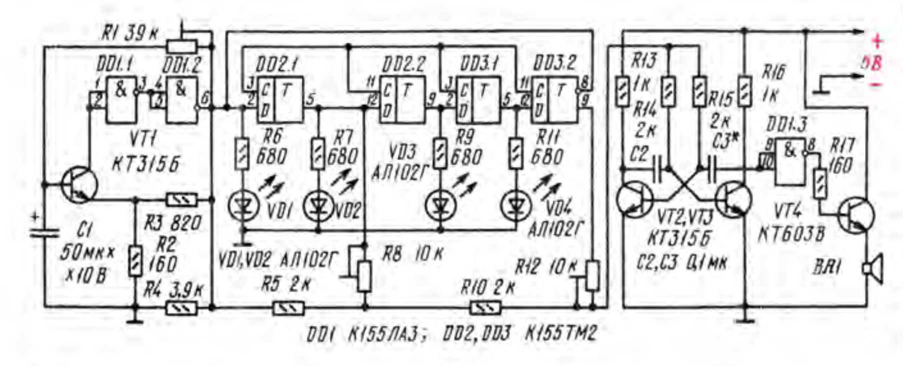
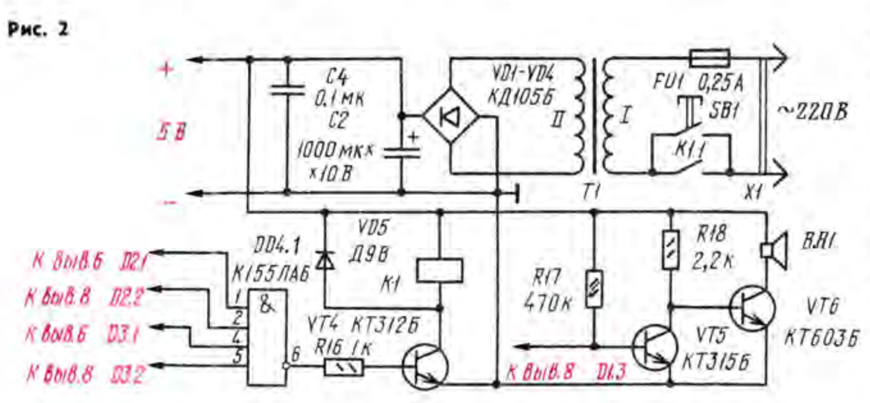


Рис. 2

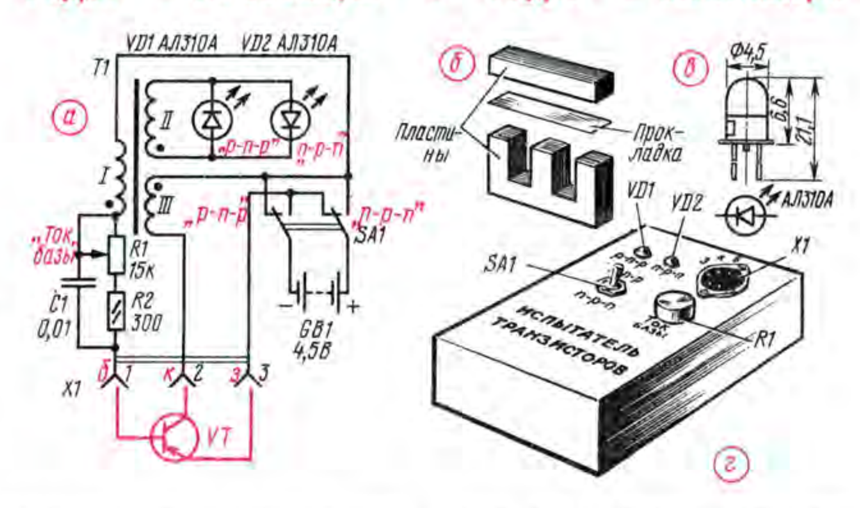


«ДВЕРНОЙ СЕНСОРНЫЙ ЗВОНОК»

В заметке под таким заголовком, опубликованной в «Радио», 1982, № 1 на с. 54, москвич А. Прилепко рассказал о сенсорном устройстве для управления электрическим звонком-сувениром в виде колокольчика. Красноярский радиолюбитель А. Юрьев приспособил это устройство для управления промышленным мелодичным звонком «Миэла». Для этого он установил в сенсорном автомате вместо электромагнита реле РЭС-9 паспорт РС4.524.200 и включил нормально разомкнутые контакты его в цепь питания звонка (он работает от сети 220 В).

Тиратрон вместе с ограничительным резистором R1 удалось разместить в звонковой кнопке, а в качестве сенсора использовать медную пластину, приклеенную к корпусу кнопки. Тиратрон соединен двухпроводным кабелем с остальными деталями устройства, помещенными внутри корпуса звонка. Резистор R3 и неоновая лампа удалены, сопротивление резистора R2 уменьшено до 510 Ом, а R1 — до 510 кОм.

ПРОСТОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ



Им можно проверять биполярные транзисторы малой, средней и большой мощности обеих структур. В большинстве случаев испытателем удобно пользоваться при проверке транзисторов непосредственно в собранной конструкции, не отсоединяя выводы транзистора от монтажа. Правда, если выводы сильно зашунтированы, например, конденсаторами большой емкости, придется отсоединить от цепей устройства хотя бы вывод базы.

Устройство испытателя показано на рисунке. Познакомимся с его работой по принципиальной схеме (рис. а). Когда к испытателю подключен транзистор, образуется блокинг-генератор — генератор коротких импульсов, следующих через сравнительно большие промежутки времени. Такие колебания получаются из-за положительной обратной связи между коллекторной и базовой цепями, осуществляемой через трансформатор T1 и цепочку C1R1R2. Переменным резистором R1 устанавливают режим возникновения генерации для транзисторов с различными статическими коэффициентами передачи тока базы. Поэтому по положению движка резистора можно судить об усилительной способности транзистора.

При работающем блокинг-генераторе на обмотке II трансформатора также будут короткие импульсы, полярность которых зависит от структуры проверяемого транзистора. К примеру, при проверке транзистора структуры p-n-p полярность импульсов будет такова, что засветится светодиод VD1 (конечно, при определенном подключении выводов обмотки), а VD2 окажется закрытым. С транзистором структуры n-p-n полярность импульсов изменится и начнет светиться светодиод VD2.

Переключателем SA1 устанавливают полярность подаваемого на блокинг-генератор напряжения в зависимости от структуры проверяемого транзистора.

Трансформатор испытателя выполнен на магнитопроводе из сердечника Ш6×8 от выходного трансформатора транзисторного радиоприемника «Альпинист» (рис. б). Коллекторная обмотка (III) содержит 100 витков провода ПЭВ-1 0,2, базовая (I) — 200 витков ПЭВ-1 0,2, сигнальная (II) — 30 витков ПЭВ-1 0,3. При сборке между пластинами сердечника устанавливают тонкую бумажную прокладку.

Вместо АЛ310А (рис. в) можно установить другие светодиоды с током потребления до 20 мА. Переменный резистор — СП2-2-0,5 (подойдет и СП-1), постоянный — МЛТ-0,125, конденсатор — КЛС, переключатель — тумблер ТП1-2, источник питания — батарея 3336Л, разъем — СГ-5 или СГ-3.

Детали испытателя размещены в корпусе (рис. г), который может быть как металлический, так и из изоляционного материала. На верхней стенке корпуса расположены светодиоды (они приклеены), переключатель, переменный резистор и разъем. Остальные детали смонтированы внутри корпуса. Для смены батареи нижнюю крышку или часть ее делают съемной.

Выводы проверяемого транзистора вставляют в соответствующие гнезда разъема. Если же нужно проверять транзисторы в готовой конструкции, в разъем вставляют ответную часть с тремя многожильными монтажными проводниками достаточной длины и со щупами на конце — их подключают к выводам транзистора. На щупах обязательно должны быть метки «э», «б», «к».

Налаживание испытателя сводится к проверке правильности подключения выводов обмотки II трансформатора к светодиодам. Вставив в гнезда разъема исправный транзистор структуры p-n-p и установив переключатель в показанное на схеме положение, перемещают движок переменного резистора от верхнего по схеме вывода к нижнему. При определенном положении движка возникнет генерация и вспыхнет один из светодиодов. Если это VD1, все в порядке. При зажигании же светодиода VD2 придется поменять местами подключение выводов сигнальной обмотки.

Ю. РАДУШНОВ

г. Москва

ДОРАБОТКА ПРИЕМНИКА «ЮНГА»

Информация об этом радиоприемнике-игрушке была опубликована в октябрьском номере журнала «Радио» за прошлый год (с. 56, 57). Я недавно приобрел такой приемник, немного его доработал и сейчас уверенно принимаю на эту «игрушку» три программы (наш город находится примерно в 80 км от Волгограда). В вечернее время хорошо слышны радиостанции других областей. И это все без какой-либо внешней антенны.

Мой экземпляр радиоприемника «Юнга» иногда «подвозбуждался», как выяснилось, из-за неправильного подключения переменного конденсатора — его подвижные пластины были соединены не с общим проводом, а с выводом 1 катушки магнитной антенны W1 (по схеме, приведенной в журнале). Простая перепайка выводов полностью устранила этот дефект.

Кроме того, для получения более чистого звучания я подобрал резистор R23. Правда, при этом возрос ток покоя — примерно до 15 мА.

В течение всего времени эксплуатации радиоприемника «Юнга» отказов в его работе не было.

Н. ПАВЛЕНКО

г. Фролово Волгоградской области

КНИГИ ВОСЕМЬДЕСЯТ ЧЕТВЕРТОГО...

Окончание. Начало см. на с. 14.

«Мощные полупроводниковые приборы: транзисторы» и «Мощные полупроводниковые приборы: диоды и тиристоры» — так называются два справочника, написанные одной и той же группой авторов (Б. Бородин, В. Замятин, Б. Кондратьев и др.).

Большой интерес вызовет у инженерно-технических работников, занимающихся разработкой и эксплуатацией приемно-усилительной аппаратуры, а также у радиолюбителей (особенно коротковолновиков и ультракоротковолновиков) книга Б. Богдановича «Радиоприемные устройства с большим динамическим диапазоном». В ней изложена теория, приведены принципы построения, методы регулирования и измерения характеристик радиоприемников, работающих в условиях больших входных сигналов и помех.

Рекомендации по расчету и конструированию головок громкоговорителей, их акустическому оформлению, методике подбора читатель найдет в книге В. Иофе и М. Лизункова «Бытовые акустические системы».

Специалистам, работающим в области СВЧ техники, и ультракоротковолновикам будет полезна книга А. Зайцева и Ю. Савельева «Генераторные СВЧ транзисторы», рассказывающая об их структуре и конструкциях, особенностях функционирования в радиоэлектронной аппаратуре.

В книгах И. Крупинина «Музыкальный центр «Мелодия-106» и Ю. Соколова и В. Котова «Магнитофоны-приставки высшего класса «Электроника ТА1-003 и 004» приведены описания конструкций, принцип действия, основные технические характеристики и параметры этих установок.

Планируется издание книги В. Кузнецова, Л. Минкина и Б. Острецова «Микрокалькуляторы», в которой приводится подробный справочный материал, рассказывается об основных принципах построения, технических методах и реализации различных типов отечественных микрокалькуляторов. Важнейшими элементами большинства цифровых схем являются аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи сигналов. В книге Б. Федоркова, В. Телеца и В. Дегтяренко «Микроэлектронные цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи» рассматриваются их классификация, принципы построения, системы параметров, технические и эксплуатационные характеристики.

Несомненно, интересной для всех, кто интересуется измерительной цифровой техникой, будет монография Г. Мирского «Микропроцессоры в измерительных приборах», в которой изложены основные принципы построения и работы микропроцессоров, область применения их в электронных измерительных приборах.

Как всегда, разнообразны по тематике и интересны самому широкому кругу читателей книги из серии «Массовая радиобиблиотека». Об оборудовании домашней мастерской, о характерных работах при самодельном изготовлении радиоаппаратуры или ее ремонте, о рациональных приемах обработки, сборки и отделки деталей говорится в книге Р. Варламова «Мастерская радиолюбителя».

Начинающим радиолюбителям адресована брошюра В. Васильева «Приемники начинающего радиолюбителя».

«Как отрегулировать и отремонтировать цветной телевизор» — так называется книга С. Сотникова. В ней речь идет о методах регулировки и ремонта унифицированных цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-59-II-2/3, УЛПТЦ-59-10/11, УЛПТЦ-61-II-10/11, УЛПИТЦ-59-II и УЛПИТЦ-61-II. Тех, кто занимается налаживанием телевизионных приемников, несомненно, заинтересует еще одно издание МРБ — «Портативный генератор телевизионных сигналов» И. Зеленина. Этот генератор собран на микросхемах.

Энтузиастам магнитной записи звука адресована книга М. Ганзбурга «Ответы на вопросы любителей магнитной записи звука». Книга познакомит читателей с особенностями катушечных и кассетных магнитофонов, с их параметрами и методиками измерения этих параметров.

Подготовленным радиолюбителям, знакомым с основными принципами цифровой техники, адресованы следующие два издания: «Цифровые устройства на микросхемах» С. Бирюкова и «Цифровые измерительные приборы» В. Суетина. В первом из них описаны электронные часы, универсальный цифровой частотомер, цифровая шкала для трансивера и приемника и другие устройства . Во втором — различные радиолюбительские цифровые измерительные приборы с сетевым и батарейным питанием.

В книге В. Горбатого «Любительские УКВ радиокомплексы» описаны блоки радиостанций, работающих на диапазонах 28; 144 и 430 МГц.

В последнее время в телевизионном вещании все шире используется вертикальная поляризация радиоволн. Книга К. Харченко «Антенны вертикальной поляризации» знакомит читателя с общими характеристиками антенн, методами их питания, приводит конструкции, параметры и характеристики слабонаправленных и направленных антенн вертикальной поляризации.

Несколько слов о справочной литературе из этой серии: в справочнике Б. Горошкова «Радиоэлектронные устройства» приведено более 400 практических схем генераторов, усилителей, преобразователей частоты и других функциональных узлов, выполненных на интегральных микросхемах и дискретных полупроводниковых элементах. Запланировано к выпуску и отдельное справочное пособие по микросхемам и их применению (авторы В. Батушев, В. Вениаминов и др.). Это второе издание справочника, в котором обновлены материалы всех глав и введены новые главы с описанием микросхем для аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований сигналов, микропроцессорных комплектов больших интегральных микросхем и микроэлектронных запоминающих устройств. Основные параметры и характеристики конденсаторов и полевых транзисторов приведены соответственно в справочниках Г. Горячевой и Е. Добромыслова «Конденсаторы» и Л. Бочарова «Полевые транзисторы» (2-е издание).

Технические характеристики современных кинескопов телевизионных приемников для цветного и черно-белого изображения, типовые режимы их использования, схемы соединения электродов с выводами — все эти данные содержатся во втором издании справочника Н. Пароля «Кинескопы».



В плане выпуска литературы на 1984 год ордена «Знак Почёта» издательства ДОСААФ СССР значительное место отведено изданиям, рассказывающим о задачах оборонного Общества по развертыванию и активизации оборонно-массовой и военно-патриотической работы.

В настоящем обзоре мы познакомим читателей с книгами, включенными в раздел плана «Радиоэлектроника. Автоматика и телемеханика». Это, прежде всего, традиционные сборники «Радиоежегодник-84» (составитель А. Гороховский) и «Лучшие конструкции 29-й и 30-й выста-

вок творчества радиолюбителей» (В. Бондаренко и Е. Суховерхов).

В первый сборник включены как описания лучших конструкций, о которых уже рассказывалось на страницах журнала «Радио», так и статьи, знакомящие читателей с оригинальными разработками. Название второго сборника говорит само за себя.

Выйдут в свет очередные четыре выпуска (с 85-го по 88-й) сборника «В помощь радиолюбителю». Как всегда, в них будут приведены описания самых разнообразных конструкций для опытных и начинающих радиолюбителей.

Для широкого круга любителей интересна книга А. Чурбакова «Радиолюбительские электронные устройства для фотопечати». В ней приведены основные характеристики фотоприемников, дано около 20 принципиальных схем устройств для фотопечати.

Книга В. Булыча, А. Фоменко и К. Зимина «Ремонт и настройка унифицированных цветных телевизоров» впервые была издана в 1979 году. В текущем году в издательстве ДОСААФ выйдет ее второе издание.



Среди многих книг, намеченных к выпуску в этом издательстве, читателей, безусловно, заинтересуют «Практические советы мастеру-любителю по электротехнике и электронике» (авторы О. Верховцев и К. Лютов). В ней речь идет об основных материалах, применяемых в любительской практике, технологических приемах их обработки. Даны рекомендации по изготовлению и усовершенствованию простейшего инструмента и приспособлений, приемы изготовления и ремонта деталей.

Как для начинающих фотолюбителей, так и для тех, кто давно занимается фотографией, будет полезна брошюра Г. Федотова «Электрические и электронные устройства для фотографии». Фотолюбители найдут здесь описания электрических схем различных приборов и практические рекомендации по их изготовлению.

Электронные схемы противопожарной сигнализации, электрические термометры и термостаты, индикаторы влажности почвы, сенсорный и звуковой переключатель, сигнальное реле — описания этих и многих других устройств бытовой техники приведены в брошюре Э. Флинда «Электронные устройства для дома» (перевод с английского). Для всех зарубежных деталей даны их отечественные аналоги.

Из справочной литературы следует отметить второе издание справочника по слаботочным электрическим реле авторов И. Игловского и В. Владимирова. Оно дополнено описанием новых малогабаритных реле.

Условные обозначения и электрические параметры широко распространенных зарубежных аналоговых и цифровых микросхем приведены в справочнике Ю. Кутыркина, А. Нефедова и А. Савченко «Зарубежные интегральные микросхемы широкого применения».

Авторы В. Иванов, А. Аксенов и А. Юшин познакомят читателей с принципами действия, характеристиками и основными параметрами полупроводниковых оптоэлектронных приборов.

МИР
1984

В плане выпуска литературы на 1984 год нашли отражение основополагающие направления развития науки и техники. Прежде всего, это обширная переводная литература по электронной вычислительной технике. Очень интересна книга Ч. Гилмора «Введение в микропроцессорную технику» (перевод с английского). Много места в ней отведено созданию прикладного программного обеспечения микропроцессоров на ассемблере и языках высокого уровня Бейсик, Фортран, Паскаль.

В двух томах «Проектирование микропроцессорных устройств с разрядно-модульной организацией» (Дж. Мик и Дж. Брик, перевод с английского) подробно рассмотрен весь комплекс теоретических и практических проблем, относящихся к созданию и функционированию этого вида микропроцессоров.

Для специалистов, связанных с разработкой и применением микропроцессорных систем, представляет интерес двухтомная монография Дж. Уокерли «Архитектура и программирование микро-ЭВМ» (перевод с английского), где дано систематическое изложение общих принципов построения микро-ЭВМ широкого назначения.

И наконец, для инженеров, занимающихся проектированием ЭВМ будет интересна книга Г. Хоупа «Проектирование цифровых вычислительных устройств на интегральных схемах» (перевод с английского).

Следует также отметить книгу Д. Хейзермана «Применение интегральных схем» (перевод с английского). В ней рассмотрены схемы высококачественных усилителей для музыкальных инструментов, стереомагнитофонов, радиоприемников и цветомузыкальных приставок. Много внимания уделено рекомендациям по наладке этих схем.

Обзор литературы издательства «Мир» можно закончить справочником Г. Мошица и П. Хорна «Проектирование активных фильтров» (перевод с английского). Это справочное руководство по методам практического проектирования и настройки активных фильтров, находящих широкое применение в современной радиоэлектронной аппаратуре.



Два справочника для инженерно-технических работников и радиолюбителей будут изданы в Киеве в текущем году. Это десятое переработанное и дополненное издание справочника по полупроводниковым приборам, где приведены сведения по основным типам терморезисторов, варисторов, фоторезисторов, селеновых выпрямителей, полупроводниковых диодов, фотодиодов, тиристоров, светодиодов, магнитодиодов, транзисторов, оптронов и интегральных схем, выпускаемых серийно отечественной промышленностью.

Второе издание «Справочника радиолюбителя-коротковолновика» (авторы С. Бунин и Л. Яйленко) содержит данные, необходимые при конструировании приемно-передающей аппаратуры для любительской связи, а также сведения об антеннах, методах борьбы с помехами телевидению и радиовещанию.

Брошюра И. Дробницы «Автоматика в быту» познакомит читателей с электрическими схемами и описанием работы самодельных электронных автоматических устройств различного бытового назначения: охранного сигнализатора, реле-выключателя осветительных ламп накаливания, телефонного автоответчика и др.

В книге коллектива авторов под редакцией В. Циделко «Проектирование микропроцессорных измерительных приборов и систем» рассмотрены также особенности проектирования микропроцессорных устройств измерительной техники, приведены примеры практического приложения описанной методики проектирования.

Р. МОРДУХОВИЧ



О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 3 И 4 (МАРТ), 1925 Г.

★ Первый мартовский номер открывался изложением постановления ЦК РКП(б) «О радиоагитации», в котором указывалось, что организация радиоагитации является «делом крайне необходимым и важным в качестве нового орудия массовой агитации и пропаганды». Далее в постановлении предлагалось оказать помощь акционерному обществу «Радиопередача», «ближайшей задачей которого ЦК считает установку радиоприемников для массового слушателя — в первую очередь громкоговорителей в рабочих клубах и домах крестьянина и клубах-читальнях».

Агитпропу ЦК поручалось общее руководство радиогазетой и выработка программ докладов, лекций и концертов, привлекалось внимание парторганизаций к делу радиоагитации.

★ «Организация радиолюбительства в Азербайджане началась по инициативе азербайджанского совета профсоюзов в октябре 1924 г. Было созвано собрание бакинских любителей и организован кружок в составе 30 человек. У некоторых из членов кружка уже имеются приемники, построенные по схемам, данным в журнале «Радиолюбитель».

★ «Передача по проводу концертов, лекций, а также заседаний на радиостанцию было осуществлена между Домом Союзов и радиостанцией Научно-испытательного института связи РККА в Сокольниках». В статье «Радиотрансляция из Дома Союзов» видного радиоспециалиста, в последствии академика А. Л. Минца и радиоинженера, одного из организаторов радиолюбительского движения в нашей стране А. В. Виноградова излагались технические способы осуществления передачи речи и музыки на сравнительно большое расстояние от места установки микрофона до радиостанции без заметных искажений транслируемой программы. «Трансляции принадлежит огромное будущее — писали авторы статьи.— Политические и художественные возможности, открывающиеся в связи с ее применением, огромны... Впервые в СССР было осуществлено то, что является наиболее ценным в радиопередаче, ибо трансляция речей из зала собраний — это и есть тот «митинг с миллионной аудиторией», о котором мечтал Владимир Ильич».

★ С № 3 в журнале под рубрикой «Кто кого слышит» стали регулярно публиковаться сообщения с мест о расстояниях, на которых удается вести прием радиовещательных станций. Введение этого раздела было вызвано во многом тем, что немало радиолюбителей, неверно собрав приемник, считали причиной отсутствия слышимости не свою ошибку, а дальнее расположение радиостанции.

★ «Многие любители спрашивают, какой из описанных у нас детекторных приемников мы рекомендуем. Письма любителей свидетельствуют о том, что наилучшим на практике оказался приемник С. И. Шапошникова, описанный у нас в № 7 за 1924 г.»

★ В связи с большим интересом радиолюбителей к практике применения радиоламп в любительских конструкциях публикуется статья «О чем нам говорят характеристики катодных ламп».

★ В Нижегородской радиолаборатории «разработан новый тип усилительной лампы [она была названа «микродин»], которая потребляет мощность вдвое меньше, чем лампы «Микро» ...Можно думать, что сейчас будет устранено одно из основных препятствий к внедрению катодной лампы в широкие радиолюбительские круги».

★ Сокольническая радиостанция начала учебную передачу азбуки Морзе. Настоящий любитель должен уметь принимать на слух радиотелеграфную передачу. Приветствуем за новое важное начинание, которое в итоге может дать армии кадры подготовленных слухачей, а каждому любителю — возможность принять участие в большой работе по приему дальних любительских станций».

★ В статье «Неизлучающий регенератор», разработанный лабораторией журнала, рассказывалось, как при помощи когерера избавиться от излучения регенеративного радиоприемника. Когерер представлял собой стеклянную трубку, наполненную металлическими опилками. Как известно, этот прибор был использован в качестве чувствительного регистратора радиоволн изобретателем радио А. С. Поповым в его первом приемнике. Приводится описание сконструированного также в лаборатории журнала простого приемника с обратной связью, названного «Ультра-аудион».

★ Сотрудник М. А. Бонч-Бруевича по Нижегородской лаборатории А. Кугушев опубликовал статью о принципах действия выпрямителей на ламповых диодах и описал конструкцию такого выпрямителя, предназначенного для питания анодных цепей любительских приемников и усилителей, собранных на радиолампах. Впоследствии А. Кугушев стал видным ученым, много сделавшим для развития отечественной радиотехники.

★ Журнал постоянно уделял внимание истории радиотехники, рассказывал об ученых и специалистах, внесших существенный вклад в становление новой отрасли науки и техники. В № 4 проф. В. К. Лебединский начал публиковать цикл, названный им «Радио и его изобретение». Сотрудник Нижегородской радиолаборатории, впоследствии профессор Н. А. Никитин рассказал в своей статье о жизни и деятельности выдающегося английского физика Михаила Фарадея.

★ «Целый ряд вопросов в области распространения электромагнитных волн остается до сих пор невыясненным. Почти с первых шагов радиотехники выяснилось, что передача ночью слышна на большем расстоянии, чем днем, зимою — на большем расстоянии, чем летом... Обнаружилось существование так называемых «мертвых зон» — пространств, в которых пропадает или почти пропадает прием некоторых передающих радиостанций. Наконец так называемый «фединг-эффект» — внезапное «беспричинное» ослабление слышимости какой-нибудь передающей станции (чаще всего последняя работает короткими волнами).

Полагают, что причины этих явлений частью лежат в преломлении и отражении электромагнитных волн в слоях атмосферы. Некоторые странности в области распространения можно отнести за счет игры между непосредственно дошедшими волнами и волнами, дошедшими после отражения от слоя Хевисайда.

Несомненно одно, на распространение волн оказывает влияние целый ряд причин как атмосферного, так и космического характера».

★ «Один английский радиозавод выпустил радиоприемник, состоящий лишь из двойного головного телефона. Речь идет о кристаллическом приемнике, детектор которого не требует изменяемой установки. Настройка на волну осуществляется вращением небольшой кнопки на обратной стороне правого телефона».

**Публикацию подготовил
А. КИЯШКО**

ХРОНИКА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ ДЕЛ

1926 г.

5 февраля. СНК СССР принял постановление «О радиостанциях частного пользования», согласно которому не только организациям, но и отдельным радиолюбителям разрешалось иметь собственные приемо-передающие радиостанции.

1—6 марта. В Политехническом музее проходил Всесоюзный съезд ОДР (присутствовало 322 делегата от 200 тыс. членов общества). Съезд принял декларацию об образовании Всесоюзного общества друзей радио. Председателем Центрального совета общества был избран А. М. Любович, генеральным секретарем М. И. Салтыков.

Июнь. В журнале «Радио — всем» опубликован список первых советских коротковолновиков-наблюдателей. Позывной RK1 получил ярославский радиолюбитель Т. А. Гаухман.

1927 г.

Январь. В журнале «Радио — всем» был опубликован список первых одиннадцати владельцев индивидуальных радиостанций (позывной RA). Среди них: А. П. Аболин, В. Б. Востряков, Н. И. Куприянов, Ф. А. Лбов и другие.

11 марта. При ОДР создана Центральная секция коротких волн (ЦСКВ). В конце 1927 г. она объединяла 63 владельца индивидуальных радиостанций и 400 коротковолновиков-наблюдателей.

Март. Губернским советом ОДР в Туле был создан первый в стране радиоклуб.

23 мая — 12 июня. В Политехническом музее состоялась Московская межобластная губернская радиовыставка (13 профсоюзов представили 300 экспонатов). Выставку посетило около 10 000 чел.

Сентябрь. Радист Э. Т. Кренкель установил первую КВ аппаратуру в Арктике на полярной станции Маточкин Шар (Новая Земля). Аппаратура была изготовлена в Нижегородской радиолаборатории (НРЛ).

1—3 октября. Состоялись первые соревнования коротковолновиков по связи с отдаленными районами СССР. Первое место поделили В. Гуменников (35RA) и Н. Купревич (11RA). Второе место занял Д. Липманов (20RA), а третье — И. Палкин (15RA).

1928 г.

1 января. Начала выходить еженедельная газета «Радио в деревне» (орган ОДР СССР).

Январь — февраль. Состоялись первые международные соревнования советских и испанских коротковолновиков, в которых приняло участие 164 оператора индивидуальных радиостанций и 420 радионаблюдателей. Первое место занял В. Б. Востряков — O5RA (г. Москва).

17 марта. Проведен опыт радиосвязи на коротких волнах между аэростатом и наземными радиостанциями. Во время полета, продолжавшегося 40 минут, находившийся в корзине аэростата Д. Липманов (20RA) поддерживал связь с коротковолновиками Ленинграда, Москвы, Нижнего Новгорода, Баку, Томска, Владивостока и некоторыми зарубежными радиолюбителями.

Апрель. Группа ленинградских коротковолновиков (В. Нелепец, П. Кондрашов и др.) провела опыты по связи на КВ из движущегося поезда на железнодорожной магистрали Ленинград — Москва.

В ФРС СССР

Президиум ФРС СССР утвердил списки десяти лучших спортсменов и судей по итогам 1983 года.

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОГРАММ

Мужчины (ручники). В. Машунин (г. Минск), С. Зеленов (г. Владимир), А. Хандожко (г. Балашиха Московской обл.), А. Юрцев (г. Кишинев), О. Беззубов (г. Пенза), В. Александров (г. Тосно Ленинградской обл.), В. Блажеев (г. Киев), Н. Подшивалов (г. Одинцово Московской обл.), А. Виеру (г. Кишинев), О. Стешкин (г. Пенза).

Мужчины (машинисты). О. Белгородский (г. Минск), Г. Стадник (г. Киев), А. Демин (г. Ленинград), М. Егоров (г. Одинцово Московской обл.), Р. Корниенко (г. Кишинев), А. Фельдхофф (г. Таллин), В. Садуков (г. Тбилиси), Л. Гаспарян (г. Ереван), Ю. Зворунов (г. Алма-Ата), С. Лавров (г. Клайпеда).

Женщины (ручники). Е. Свиридович (г. Могилев), Л. Каландия (г. Москва), Э. Арюткина (г. Пенза), И. Рогаченко (г. Киев), А. Ермакович (г. Кишинев), Т. Чванова (г. Таллин), Е. Александрова (г. Тосно Ленинградской обл.), М. Майбурова (г. Кишинев), А. Расулова (г. Могилев), С. Калинкина (г. Пенза).

Женщины (машинисты). Н. Казакова (г. Одинцово Московской обл.), Т. Белоглядова (г. Донецк), В. Тарусова (г. Москва), Л. Мелконян (г. Ереван), Р. Жукова (г. Алма-Ата), Т. Кузнецова (г. Батуми), С. Азизова (г. Баку), Н. Янсон (г. Рига), И. Давыдовская (г. Минск), И. Кальвик (г. Таллин).

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

Мужчины. А. Тинт (г. Москва), Вяч. Иванов (г. Смоленск), А. Иванов (БССР), Г. Никулин (г. Балашиха), О. Стельмащук (г. Минск), Вл. Иванов (г. Донецк), П. Пивненко (г. Москва), В. Морозов (г. Москва), Е. Доронов (г. Одинцово), В. Лев (г. Львов).

Женщины. Н. Асауленко (г. Киев), С. Брондзя (г. Краснодар), Г. Полякова (г. Елец), Л. Сербина (Наро-Фоминский р-н Московской обл.), Т. Аксенова (г. Ленинград), Р. Волкова (г. Минск), С. Седова (г. Москва), И. Карпова (г. Москва), В. Нестерук (г. Брест), В. Горбкова (г. Львов).

СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ

Мужчины. В. Чистяков (г. Одинцово Московской обл.), Ч. Гулиев (г. Одинцово Московской обл.), И. Кекин (г. Москва), Д. Ботнаренко (г. Кишинев), Н. Великанов (г. Киев), С. Герасимов (г. Ленинград), Ю. Козырев (г. Москва), Н. Иванчихин (г. Донецк), А. Николенко (г. Наро-Фоминск Московской обл.), С. Латарцев (г. Ташкент).

Женщины. Г. Петрочкова (г. Наро-Фоминск Московской обл.), К. Кодуусар (г. Пыльва ЭССР), С. Кошкина (Московская обл.), Н. Чернышева (г. Ленинград), Г. Королева (г. Владимир), Е. Кутырева (г. Москва), Л. Запорожец (г. Ворошиловград), В. Пермитина (г. Усть-Каменогорск), Т. Нещерецкая (г. Москва), Г. Веретельникова (г. Симферополь).

РАДИОСВЯЗЬ НА КВ

Операторы индивидуальных станций. А. Карамян (UF6CR), Г. Румянцев (UA1DZ), Г. Аусеклис (UQ2GDQ), В. Печеркин (UH8EAA), В. Филиппенко (UL7CT), И. Мохов (UB5AAF), Н. Муравьев (UA0SAU), С. Журавлев (UI8BI), Л. Туркадзе (UM8MDX), Г. Хонин (UL7QF).

Коллективные радиостанции. UK0AMM, UK2PCR, UK6LAZ, UK2BAS, UK2BBB, UK9AAN, UK4FAV, UK5IAZ, UK0QAA, UK6LAA.

РАДИОСВЯЗЬ НА УКВ

В. Баранов (UT5DL), С. Федосеев (UC2ABT), Г. Грищук (UC2AAB), В. Бензарь (UC2AA), С. Кежелис (UP2BAR), А. Бабич (UY5HF), О. Дудниченко (UB5GAY), Д. Дмитриев (UA3AMW), В. Чернышев (UA1MC), Ю. Макаров (UA3AAH).

РАДИОНАБЛЮДАТЕЛИ

В. Шейко (UB5-059-105), А. Вальченко (UA3-121-1251), А. Корпачев (UA9-084-200), Г. Члиянц (UB5-068-3), А. Кузман (UA3-170-599), А. Беляев (UA3-142-1), А. Ямилов (UA4-095-176), Г. Литвинов (UA9-165-55), В. Олейник (UB5-073-389), В. Калмыков (UQ2-037-26).

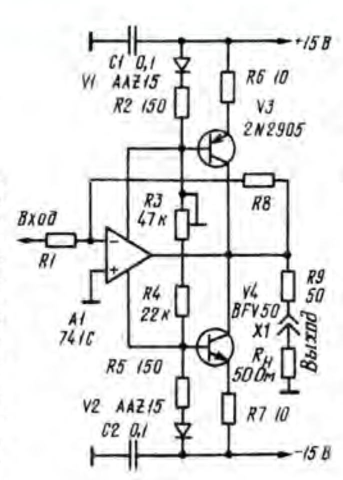
СУДЬИ (в арфавитном порядке)

Ю. Валениекс (г. Рига), И. Волков (г. Одинцово Московской обл.), В. Домнин (г. Дзержинск Горьковской обл.), Э. Зигель (г. Клайпеда), В. Козлов (г. Видное Московской обл.), Л. Круглова (г. Иваново), М. Крюков (г. Брянск), А. Петров (г. Ленинград), А. Скопинцев (г. Оренбург), А. Штарайтис (г. Каунас).



УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ ОУ

Большинство операционных усилителей спроектировано для работы на сопротивление нагрузки не менее 2 кОм, что не позволяет использовать их в качестве выходных усилителей, работающих на коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом. На рисунке показано, каким образом можно выйти из этого положения. Идея проста: к ОУ A1 добавлен усилитель мощности на комплементарной паре транзисторов V3, V4, работающий в режиме АВ.



Ток покоя усилителя мощности устанавливают подстроечным резистором R3. Коэффициент усиления, как и обычно равен отношению сопротивлений резисторов R8 и R1.

Buzeni nízkoohmové zatěze operačním zesilovačem. — Sdělovací technika. 1982, 2, c. 79

Примечание редакции. Таким способом можно увеличить выходную мощность любого операционного усилителя. Диоды V1, V2 можно заменить любыми кремниевыми маломощными диодами. Транзисторы V3, V4 выбирают исходя из необходимой выходной мощности усилителя (это могут быть пары КТ502 и КТ503 или КТ814 и КТ815).

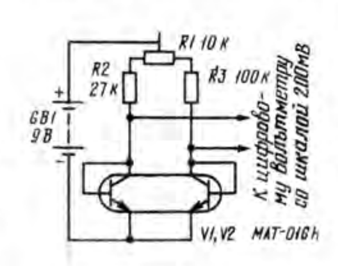
ЭЛЕКТРОННЫЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

От многочисленных датчиков для измерения температуры устройство, схема которого изображена на рисунке, отличается тем, что позволяет использовать цифровой вольтметр для прямого отсчета температуры. Термочувствительным элементом служат два идентичных по параметрам транзистора, выполненных на одном кристалле кремния. Коллекторный ток транзисторов задают резисторы R2 и R3. Напряжение между коллекторами транзисторов определяется следующим соотношением:

$$\Delta U = \frac{kT}{q} \ln \frac{I_{KV1}}{I_{KV2}},$$

где k — постоянная Больцмана, равная $1,38 \times 10^{-23}$;
q — заряд электрона, равный $1,6 \times 10^{-19}$ Кл;
T — абсолютная температура в градусах Кельвина;
$I_{K.V1}$, $I_{K.V2}$ — ток коллектора транзисторов.

Так как транзисторы одинаковы и расположены очень близко один от другого, то при изменении температуры их ток коллектора будет изменяться в равной степени, а выходное напряжение будет пропорционально абсолютной температуре. При отношении значений коллекторного тока $I_{K.V1}/I_{K.V2} = 3,2$ цифровой вольтметр на шкале 200 мВ будет показывать температуру в градусах Кельвина.



Калибровка датчика проста. Его помещают в среду с температурой +20 °С и подстроечным резистором R1 устанавливают на цифровом табло вольтметра показание 29,3 мВ (20 °С = 293 К).

Этот датчик позволяет получить точность ±1 К в температурных пределах —55...125 °С. Изменение напряжения питания с 9,25 до 7 В приводит к ошибке при измерениях, не превышающей одного градуса.

Termometro electronico. REVISTA TELEGRAFICA ELECTRONICA, 1981, № 12

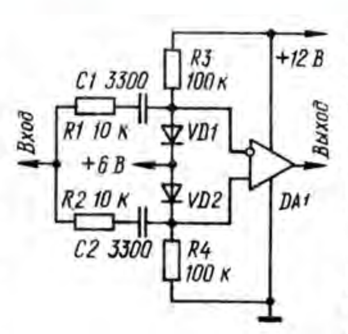
УДВОИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Устройство, схема которого изображена на рисунке, формирует последовательность импульсов с постоянной длительностью и частотой повторения, вдвое большей чем частота входного сигнала прямоугольной формы.

В исходном состоянии напряжение между входами компаратора DA1 равно сумме падений напряжений на прямосмещенных диодах VD1, VD2, а полярность его такова, что компаратор находится в состоянии с нулевым выходным напряжением.

Положительный перепад входного напряжения через цепь R2C2 поступает на неинвертирующий вход компаратора практически без ослабления, так как диод VD2 оказывается закрытым. На инвертирующий вход этот перепад практически не воздействует, поскольку прямое сопротивление открытого диода VD1 по крайней мере на два порядка меньше, чем сопротивление резистора R1. При этом на выходе компаратора формируется импульс положительной полярности длительностью t = K(R2 + R4)C2, где K — константа, зависящая от напряжения питания и размаха входного напряжения.

При поступлении на вход отрицательного перепада напряжения процессы протекают аналогично, только при этом закрытым оказывается диод VD1, а длительность выходного импульса отрицательной полярности равна t = K(R1 + R3)C1. Для указанных на схеме номиналов элементов длительность положительного и отрицательного импульсов одинакова и равна 0,31 мс.



Giffone R. Single comparator forms frequency doubler. — Electronics, 1983, May, № 10, p.141.

Примечание редакции. В удвоителе частоты могут быть использованы практически любые маломощные кремниевые диоды, например, серий КД503, КД509, КД522 и т. п. В качестве DA1 можно использовать как интегральные компараторы (например, серии К521), так и ОУ серий К140УД1, К140УД7, К153УД2 и т. п.



Оптроны и оптронные микросхемы на основе фотодиодов

АОД120А—1, АОД120Б—1, ЗОД120А—1

Электрические параметры

Входное напряжение при $I_{вх}=10$ мА, не более	1,7 В
Коэффициент передачи по току при $I_{вх}=10$ мА, не менее, для	
АОД120А—1, ЗОД120А—1	1%
АОД120Б—1	0,4%
Время нарастания (спада) выходного импульса при $I_{вх}=10$ мА, не более, для	
АОД120А—1, ЗОД120А—1	30 нс
АОД120Б—1	50 нс
Время задержки включения, не более, для	
АОД120А—1, ЗОД120А—1	50 нс
АОД120Б—1	70 нс
Выходной обратный ток (темновой), не более	2 мкА
Сопротивление изоляции, не менее	10^{10} Ом
Проходная емкость, не более	2 пФ

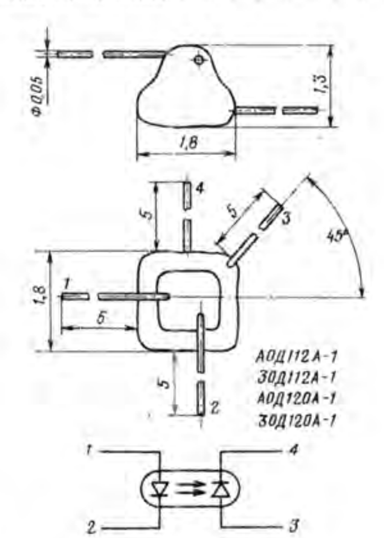


Рис. 12

Максимально допустимые режимы

Входной постоянный ток	
при $T_{окр}$ до 70°С	20 мА
при $T_{окр}=85$°С	4 мА
Входной импульсный ток при $\tau_{и}=100$ мкс	100 мА
Входное обратное напряжение	3,5 В
Выходное обратное напряжение	10 В
Напряжение изоляции	200 В
Пиковое напряжение при длительности пика 1 с	400 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды	от −60° до 85°С

Окончание. Начало см. в «Радио», 1984, № 1.

Примечание: У оптронов АОД120А-1, Б-1, ЗОД120А-1 излучатель выполняется на основе твердого раствора галлий—алюминий—мышьяк. Приемник — кремниевый p-i-n фотодиод.

АОД112А-1, ЗОД112А-1

Электрические параметры

Входное напряжение при $I_{вх}=20$ мА, не более	1,7 В
Коэффициент передачи тока при $I_{вх}=10$ мА, не менее	2,5%
Время нарастания и спада выходного импульса при $I_{вх}=20$ мА, не более	3 мкс
Сопротивление изоляции, не менее	10^{10} Ом
Проходная емкость, не более	2,5 пФ

Максимально допустимые режимы

Входной постоянный или средний ток при $T_{окр}$ до 35°С	30 мА
Входной импульсный ток	100 мА
Входное обратное напряжение	3,5 В
Напряжение изоляции	100 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды	от −60° до 70° С

Примечание: У диодов АОД112А-1, ЗОД112-1 излучатель — диод арсенидогаллиевый, приемник — кремниевый фотодиод.

8. МИКРОСХЕМЫ НА ОСНОВЕ ДИОДНЫХ ОПТРОНОВ

К262КП1А, К262КП1Б, 262КП1А, 262КП1Б

Электрические параметры

Входной ток логической «1»	10 мА
Входной ток логического «0»	0,5 мА
Входное напряжение логической «1», для	
К262КП1А, К262КП1Б	1,4 В
262КП1А	от 0,95 до 1,35 В
262КП1Б	от 0,95 до 1,7 В
Входное напряжение логического «0»	0,7 В
Выходное напряжение логической «1» при $I_{вых}=1$ мА, не менее	2,3 В
Выходное напряжение логического «0» при $I_{вых}=100$ мА, не более	0,3 В

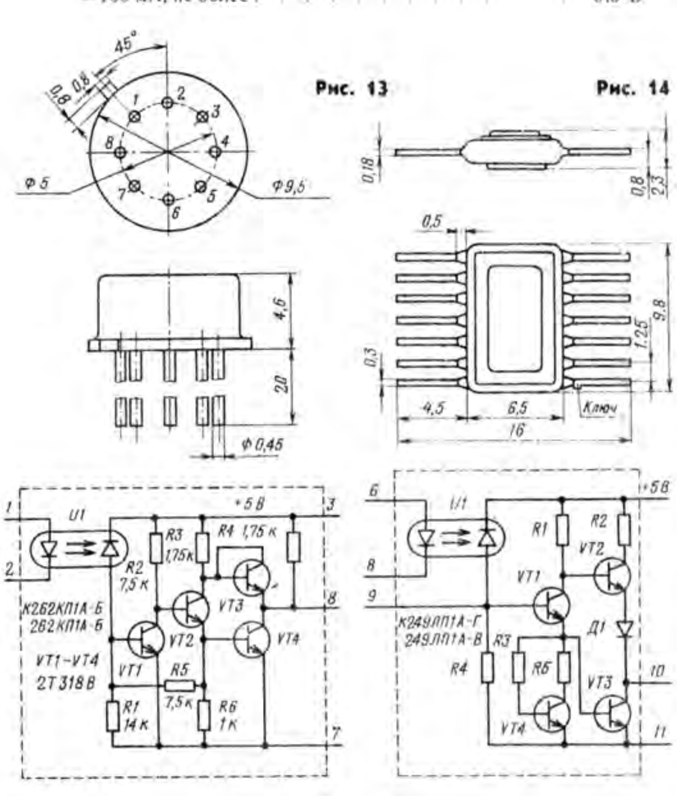


Рис. 13

Рис. 14

Ток потребления при логической «1» . . . 2 мА
Ток потребления при логическом «0» . . . 8 мА
Время задержки включения, не более, для
К262КП1А, 262КП1А . . . 700 нс
К262КП1Б, 262КП1Б . . . 350 нс
Время задержки выключения, не более, для
К262КП1А, 262КП1А . . . 700 нс
К262КП1Б, 262КП1Б . . . 350 нс
Сопротивление изоляции, не менее, для
К262КП1А, К262КП1Б . . . 10^8 Ом
262КП1А, 262КП1Б . . . $5 \cdot 10^8$ Ом
Проходная емкость, не более . . . 5 пФ

Максимально допустимые режимы

Входной постоянный ток . . . 15 мА
Входной импульсный ток при
$\tau_и$=10 мс и скважности 2 . . . 20 мА
при $\tau_и$ = 0,1 мс и скважности 10 . . . 30 мА
Входное обратное напряжение
для К262КП1А, К262КП1Б . . . 2 В
для 262КП1А, 262КП1Б . . . 3,5 В
Напряжение питания . . . 5±0,5 В
Выходной ток при логической «1» . . . 1 мА
Выходной ток при логическом «0» . . . 10 мА
Напряжение изоляции . . . 100В
Длительность фронта нарастания входного импульса, максимальная . . . 100 нс
Длительность фронта спада входного импульса, максимальная . . . 100 нс
Емкость нагрузки максимальная . . . 40 пФ
Диапазон рабочей температуры окружающей среды
для К262КП1А, К262КП1Б . . . от −45° до 55°С
для 262КП1А, 262КП1Б . . . от −60° до 70°С

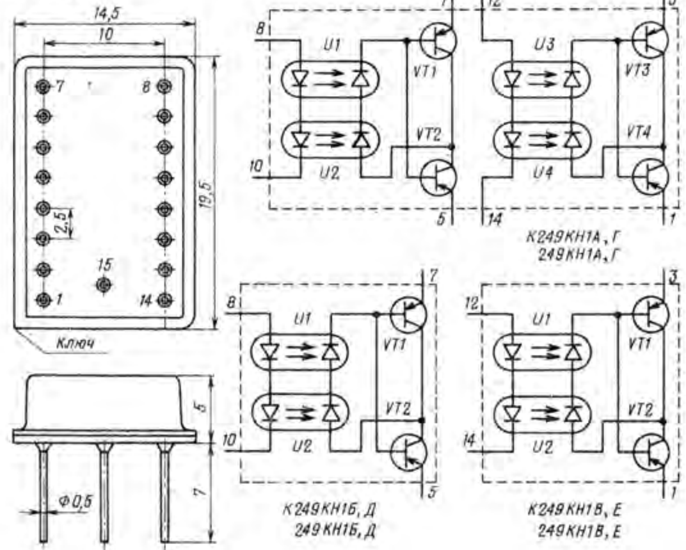
Примечание: Изготавливаются на основе p-i-n диодных оптронов. Основная функция — оптронные ключи с усилителями. Выпускаются в металлостеклянном корпусе.

К249КН1А, К249КН1Б, К249КН1В, К249КН1Г, К249КН1Д, К249КН1Е, 249КН1А, 249КН1Б, 249КН1В, 249КН1Г, 249КН1Д, 249КН1Е

Электрические параметры

Входное напряжение, при $I_{вх}$=20 мА, не более . . . 3,5 В
Выходное сопротивление в открытом состоянии при $I_{вх}$=20 мА, не более . . . 200 Ом
(при $T_{окр}$=70°С . . . 300 Ом)
(при $T_{окр}$=−60°С . . . 400 Ом)

Рис. 15



Выходной ток утечки между эмиттерами при отсутствии входного тока и $U_{ком}$=30В, не более, для
К249КН1А, К249КН1Б, К249КН1В, К249КН1Г, К249КН1Д, К249КН1Е . . . 100 мА
249КН1А, 249КН1Б, 249КН1В, 249КН1Г, 249КН1Д, 249КН1Е . . . 50 мА
Выходное остаточное напряжение при входном токе $I_{вх}$=20 мА, не более . . . 200 мкВ
(при температуре 70°С . . . 350 мкВ)
(при температуре −60°С . . . 700 мкВ)
Время включения . . . 10 мкс
Время выключения . . . 10 мкс
Сопротивление изоляции . . . 10^9 Ом
Проходная емкость . . . 5 пФ
Количество действующих оптических каналов для К249КН1А, К249КН1Г, 249КН1А, 249КН1Г . . . 2
для К249КН1Б, К249КН1В, 249КН1Д, К249КН1Е, 249КН1Б, 249КН1В, 249КН1Е, К249КН1Д . . . 1

Максимально допустимые режимы

Входной постоянный ток при $T_{окр}$=35°С . . . 30 мА
Входной импульсный ток при $\tau_и$=10 мкс и скважности 5 . . . 100 мА
Входное обратное напряжение . . . 3,5 В
Коммутируемое напряжение . . . 30 В
Коммутируемый ток . . . 500 мкА
Напряжение изоляции . . . 100 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды от −60° до 70°С

Примечание: Основная функция оптронов К249КН1 и 249КН1 — оптоэлектронные коммутаторы аналоговых сигналов на основе p-i-n диодных оптронов. Выпускаются в металлостеклянном корпусе.

К249ЛП1А, К249ЛП1Б, К249ЛП1В, К249ЛП1Г, 249ЛП1А, 249ЛП1Б, 249ЛП1В

Электрические параметры

Входное напряжение при $I_{вх}$=10 мА, не более . . . 1,5 В
Минимальный входной ток, не менее
для К249ЛП1А, 249ЛП1А . . . 5 мА
для К249ЛП1Б, К249ЛП1В, 249ЛП1Б, 249ЛП1В . . . 8 мА
для К249ЛП1Г . . . 12 мА
Выходное напряжение логической «1», при $I_{вх}$=1 мА, не менее . . . 2,3 В
Выходное напряжение логического «0», при $I_{вх}$=10 мА, не более . . . 0,3 В
Время задержки включения, не более, для
К249ЛП1А, 249ЛП1А . . . 500 нс
К249ЛП1Б, 249ЛП1Б . . . 300 нс
К249ЛП1В, К249ЛП1Г, 249ЛП1В . . . 1000 нс
Время задержки выключения, не более, для
К249ЛП1А, 249ЛП1А . . . 500 нс
К249ЛП1Б, 249ЛП1Б . . . 300 нс
К249ЛП1В, К249ЛП1Г, 249ЛП1В . . . 1000 нс
Сопротивление изоляции, не менее . . . 10^9 Ом
Проходная емкость, не более . . . 2 пФ

Максимально допустимые режимы

Входной ток . . . 20 мА
Входной импульсный ток при $\tau_и$=10 мкс . . . 100 мА
Входное обратное напряжение . . . 3,5 В
Напряжение питания . . . 5 В±0,25 В
Выходной ток при логической «1» . . . 1,5 мА
Выходной ток при логическом «0» . . . 1,8 мА
Напряжение изоляции . . . 100 В
Диапазон рабочей температуры окружающей, среды, для
К249ЛП1А, К249ЛП1Б, К249ЛП1В, К249ЛП1Г от −45° до 70°С
249ЛП1А, 249ЛП1Б, 249ЛП1В . . . от −60° до 70°С

Примечание: Основная функция оптронов К249ЛП1 и 249ЛП1 — оптронные переключатели-инверторы на основе p-i-n диодных оптронов. Выпускаются в металлостеклянном корпусе.

Материал подготовил
А. ЮШИН

ОПТИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЗВУКА С НЕПОДВИЖНОЙ КАРТЫ

Представитель фирмы «Дигитал рекординг» сообщил о новом способе записи звука на неподвижный оптический носитель прямоугольной формы. Записывает и считывает цифровую информацию луч лазера. Оптическая звуковая карта имеет размеры 12,5×10 см. Для записи используют площадь 10,2×7,6 см, однако ее достаточно для записи стереофонической программы продолжительностью 45 мин.

Способ записи, названный «Аудиофилекард», близок к используемому в цифровых оптических компакт-дисках. Здесь также есть «микроштрихи» и «микропромежутки», но нет «микроуглублений». Оптическая звуковая карта записывается фотографическим способом на светочувствительном материале. Длина штриха — около 1 мкм, а расстояние между дорожками — от 2 до 3 мкм. Считывающая головка размещена внутри прибора. Носитель информации находится снаружи прибора и остается неподвижным, а вращается и одновременно перемещается поступательно считывающая головка. Все элементы прибора находятся внутри его корпуса.

Световой луч создает диодный лазер. Считывающая головка отклоняет луч и перемещает его вдоль дорожки записи на карте. На пути от диодного лазера до носителя записи луч фокусируется, оптически расщепляется и направляется на четыре микрообъектива, установленных на считывающей головке.

Способ считывания основан на просвечивании носителя и последующем отражении луча от зеркальной поверхности, расположенной за прозрачным носителем. Для считывания используется такая же оптическая система, что и для записи. Вдоль дорожки записи луч перемещает устройство, подобное зеркальному гальванометру. Зеркалу придана определенная форма, из-за чего угол падения луча непрерывно изменяется так, что луч постоянно остается в центре микрообъектива считывающей головки. Дойдя до конца одной дорожки записи, луч перескакивает к началу другой благодаря тому, что в этом месте отклоняющее зеркало совершает угловое перемещение.

Обращение к любой из 200 дорожек звуковой карты происходит в течение долей миллисекунды. Это свойство особенно ценно при профессиональном использовании прибора, так как значительно упрощает и убыстряет редактирование записи. То обстоятельство, что прямоугольный носитель записи неподвижен при считывании, позволяет быстро заменить одну карту другой. Карты можно хранить не по отдельности, а соединенными друг с другом и свернутыми в рулон — получится своеобразный автоматизированный «звуковой архив» с очень большой емкостью на единицу объема носителя.

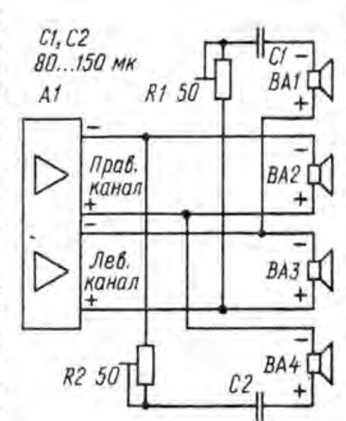
Новый способ записи обладает еще одним и, пожалуй, наиболее важным достоинством — простотой процесса тиражирования звуковых карт. В отличие от оптических компакт-дисков здесь не нужен процесс прессования. Метод оптического размножения очень дешев. Для копирования используют оптическую систему, обеспечивающую фокусирование копируемых дорожек записи в плоскости нового, чистого носителя записи. Однако оптический способ записи существенно отличается от обычного фотографического процесса на светочувствительных солях серебра. Он больше напоминает способ сухого копирования документов в системе Ксерокс.

"Rundfunktehnische Mitteilungen", 26, Iahrgang, 1982, № 4, s. 190—191

РАСШИРЕНИЕ ЗОНЫ СТЕРЕОЭФФЕКТА

Качество стереозвучания можно значительно улучшить, если к основной акустической системе подключить дополнительные среднечастотные громкоговорители, как показано на рисунке. Левый дополнительный громкоговоритель BA4 подключают к выходу усилителя мощности правого канала противофазно основному громкоговорителю BA2 через ослабляющую низшие частоты цепь R2C2. Правый дополнительный громкоговоритель BA1 аналогичным образом подключают к левому каналу. Благодаря вычитанию звуковых волн основных и дополнительных громкоговорителей при воспроизведении стереопрограмм образуется звуковое голографическое (интерференционное) поле и звучание обретает прозрачность, становясь как бы трехмерным.

Для получения наибольшего эффекта дополнительные громкоговорители необходимо разнести на расстояние, большее расстояния между основными громкоговорителями на 30...50 см и резисторами R1 и R2 отрегулировать громкость таким образом, чтобы на средних частотах достигалось наилучшее подавление сигнала правого канала в левом ухе и наоборот.



Kaufman R. How to bild a low — cost stereo enhancer.— Audio, 1983, May, № 5, p. 58—61.

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

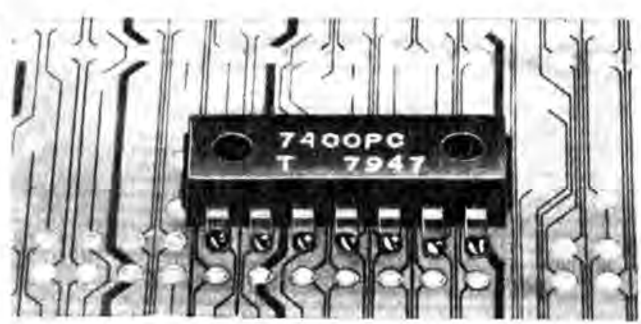
ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ С МИКРОПРОВОДНИКАМИ

Фирма «Фото Принт Электроник» освоила и серийно изготовляет платы с печатными микропроводниками, ширина которых и зазор между ними равен 80 мкм. По технологии изготовления эти платы значительно отличаются от обычных, у которых ширина проводников и зазор между ними превышает 200 мкм. Изготовление печатных плат с микропроводниками стало возможным благодаря высокой чистоте поверхности выбранного материала, использованию медной фольги толщиной 5, 8, 12 и 17,5 мкм и высокому качеству изготовления фотооригинала.

В дальнейшем специалисты фирмы предполагают использовать для материала плат окись алюминия или керамику и довести ширину печатных проводников и зазоров между ними до 60 мкм.

Тогда станет возможным между двумя соседними выводами стандартного корпуса микросхемы проложить не три (см. фото), а уже четыре проводника.

O. Klaus. Feinstleiter-technik. Funkschau, 1982, № 1, ss. 59—60.





«ЭЛЕГИЯ-106-СТЕРЕО»

Всеволновая радиола «Элегия-106-стерео» предназначена для приема программ радиовещательных станций в диапазонах ДВ, СВ, трех полурастянутых КВ и УКВ, а также для воспроизведения механической записи. Состоит из радиоприемного блока и УКУ с проигрывателем, размещенных в одной стойке, и двух громкоговорителей 15АС-412. Имеются встроенные антенны ДВ, СВ и УКВ диапазонов, отключаемые системы АПЧ и бесшумной настройки (в диапазоне УКВ), индикаторы настройки, наличия стереопередачи и включения в сеть. Предусмотрена фиксированная настройка на четыре радиостанции УКВ диапазона, регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам. К радиоле можно подключить внешнюю антенну, магнитофон (на запись и воспроизведение), головные стереотелефоны. В радиоле «Элегия-106-стерео» применено электропроигрывающее устройство IЭПУ-95С с головкой звукоснимателя ГЗМ-105. Громкоговорители (номинальное сопротивление 4 Ом) выполнены на базе головок 15ГД-14 и 3ГД-31.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность со входа внешней антенны, мкВ, в диапазоне:	
ДВ, СВ, КВ	100
УКВ	5
Номинальный диапазон частот, Гц, тракта:	
АМ	63...6 300
ЧМ	63...12 500
воспроизведения механической записи	31,5...16 000
Коэффициент гармоник, %, не более тракта:	
АМ	4,5
ЧМ и воспроизведения механической записи	1,5
Номинальная выходная мощность, Вт	2×10
Габариты, мм (масса, кг):	
радиоприемного блока	501×118×395 (7,9)
УКУ	501×190×380(12,8)
громкоговорителя	185×350×197(5,3)
стойки	534×626×362(18)

«ОРФЕЙ-101-СТЕРЕО»

Стереофонический электропроигрыватель «Орфей-101-стерео» предназначен для воспроизведения механической записи с монофонических и стереофонических пластинок всех форматов. Электропроигрыватель работает от сверхтихоходного двигателя с электронной подстройкой частоты вращения. В настоящее время он комплектуется отечественными магнитоэлектрическими головками с алмазной иглой ГЗМ-105 и импортными головками VMS20E0 MKII фирмы «Ортофон». Проигрыватель имеет стробоскопическое устройство контроля частоты вращения диска, компенсатор скатывающей силы, регулятор прижимной силы, микролифт, обеспечивающий автоматическое плавное опускание (при включении) и подъем (при окончании воспроизведения и случайном выключении двигателя) звукоснимателя, квазисенсорный переключатель режимов работы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота вращения диска, мин$^{-1}$	33,33; 45,11
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Выходное напряжение, мВ	4
Переходное затухание между каналами, дБ, не менее	22
Коэффициент детонации, %	0,15
Уровень рокота (со взвешивающим фильтром), дБ	—60
Уровень фона, дБ	—63
Потребляемая мощность, Вт	30
Габариты, мм (масса, кг)	450×450×150(11)





«ВИЛЬМА-102-СТЕРЕО»

Стационарный со сквозным каналом кассетный магнитофон-приставка «Вильма-102-стерео» предназначен для работы с магнитными лентами Fe_2O_3, CrO_2, FeCr в кассетах МК-60, МК-90 и МК-120. В магнитофоне применен двухдвигательный лентопротяжный механизм с закрытым трактом и квазисенсорным управлением. Электронная часть построена на основе специализированных интегральных микросхем и комбинированной магнитной головки записи и воспроизведения.

В магнитофоне имеются индикаторы среднего и квазипикового уровней сигнала (работают как в режиме записи, так и в режиме воспроизведения), устройство подавления помех при переключении режимов работы, компандерный шумоподавитель системы Dolby-B, счетчик расхода ленты, устройство выборки ее петли и автостоп, переводящий ЛПМ в режим «Стоп» через 2...3 с после остановки приемного узла. Извлечь кассету, а также включить требуемый режим работы можно без предварительного нажатия на кнопку «Стоп». Автоматический выключатель отключает магнитофон от сети через 30...100 с после перехода ЛПМ в режим «Стоп».

Предусмотрены калибровка тока записи под применяемый тип магнитной ленты, регулировка тока подмагничивания, ступенчатое изменение уровня сигнала на линейном выходе, слуховой контроль записываемого и записанного на ленту сигнала. Для устранения нежелательной информации, поступающей от источника сигнала в режиме записи (аплодисменты, шумы, паузы и т. п.), а также для обеспечения плавности нарастания и уменьшения уровня записи магнитофон снабжен устройством электронного редактирования.

На фото показан один из перспективных вариантов внешнего оформления магнитофона-приставки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость движения ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %, не более	±0,17
Рабочий диапазон частот, Гц, при использовании ленты:	
Fe_2O_3 (А4205-3Б)	31,5...14 000
CrO_2 (А4212-3Б)	31,5...16 000
Уменьшение относительного уровня помех канала записи — воспроизведения при включении системы шумопонижения, дБ, не менее	8
Напряжение сигнала на линейном выходе, мВ	250...700
Максимальная выходная мощность на выходе для подключения стереотелефонов, мВт	10
Потребляемая мощность, Вт	50
Габариты, мм	466×166×308
Масса, кг	13

«СОКОЛ-407»

Переносный транзисторный радиоприемник «Сокол-407» разработан на базе приемника «Сокол-404». От своего предшественника отличается внешним оформлением, меньшей массой и применением новой элементной базы. Питается приемник от батареи напряжением 6 В, составленной из четырех элементов 316.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, не хуже, в диапазоне:	
ДВ	1,5
СВ	0,8
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	450...3150
Выходная мощность, Вт:	
номинальная	0,1
максимальная	0,2
Габариты, мм	155×83×35
Масса, г	350



• КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ •

ISSN 0033 - 765X
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
РАДИО
3/84
1—64



ПЕРВЫЙ ЧЕМПИОНАТ КОНТИНЕНТА

(см. с. 10)

На снимке, внизу слева: румынские спортсмены М. Айлинкай, Ж. Маня, А. Удреску — серебряные призеры соревнований.

Справа — сверху вниз: начальник Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля В. Бондаренко вручает золотую медаль за победу в обязательной программе болгарскому юноше И. Котеву; тренер сборной ЧССР Алекс Мыслик дает последние указания перед выступлением М. Фарбиаковой, ставшей бронзовым призером чемпионата; прием радиограмм ведут юные скоростники.

Фото В. Борисова







